IDEE E PROGETTI DI ELETTRONICA APPLICATA

N. 3

L. 10.000

TOP PROJECTS

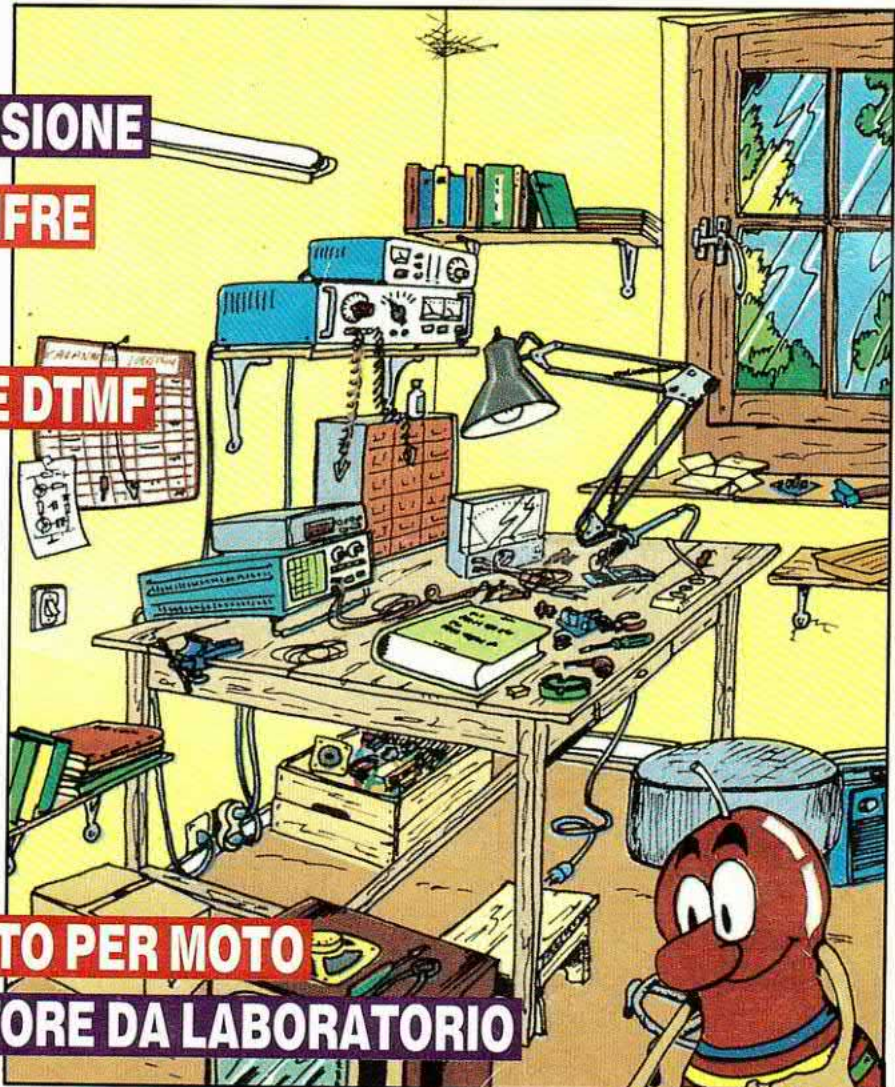
ANTIFURTO VOLUMETRICO

SFOLLAGENTE AD ALTA TENSIONE

CHIAVE DTMF A QUATTRO CIFRE

ESPANSIONE DTMF

GENERATORE SEQUENZIALE DTMF

MODULO FINALE 100 WATT

TANTI CIRCUITI DA REALIZZARE "AL VOLO"!

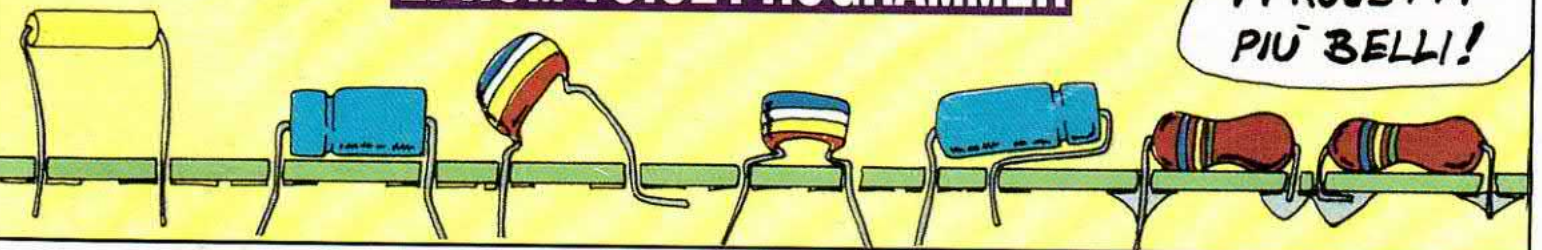
ANTIFURTO PER MOTO

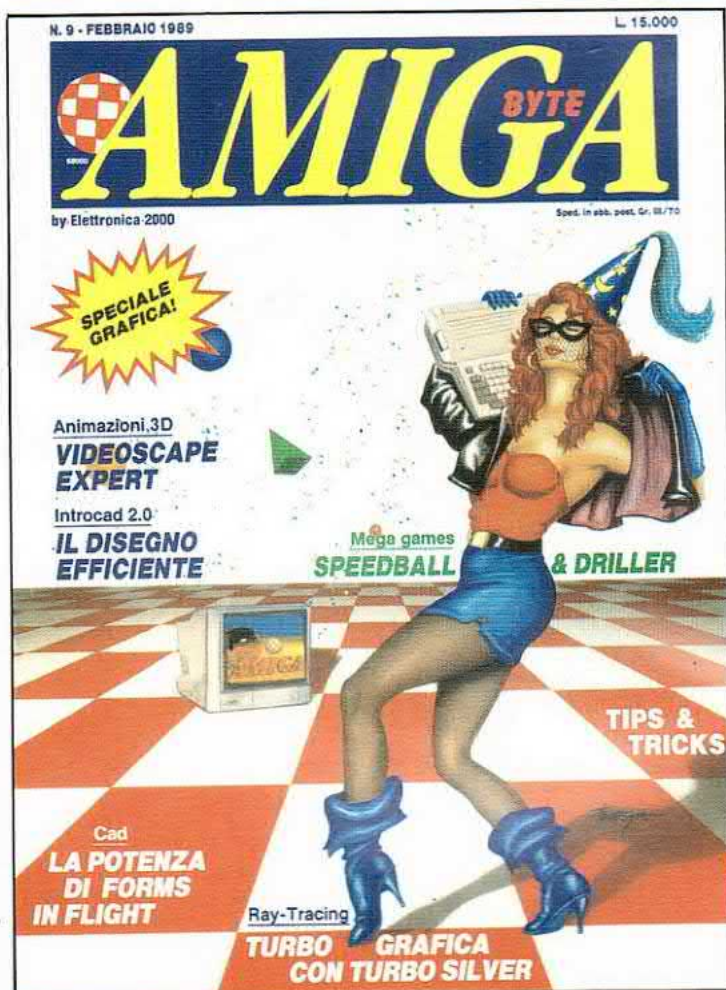
ALIMENTATORE DA LABORATORIO

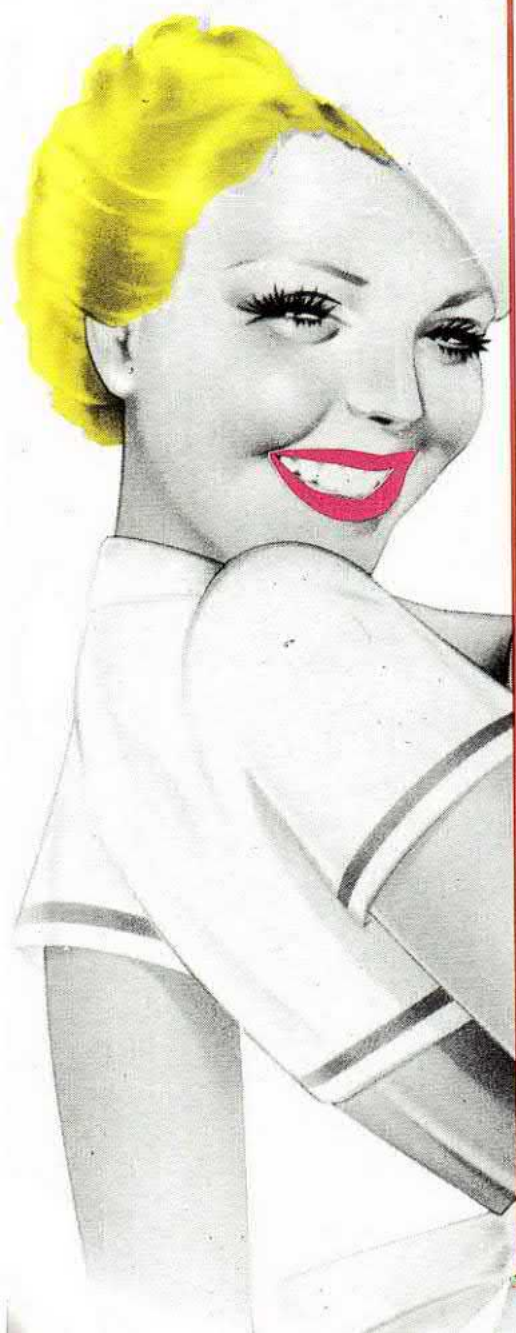
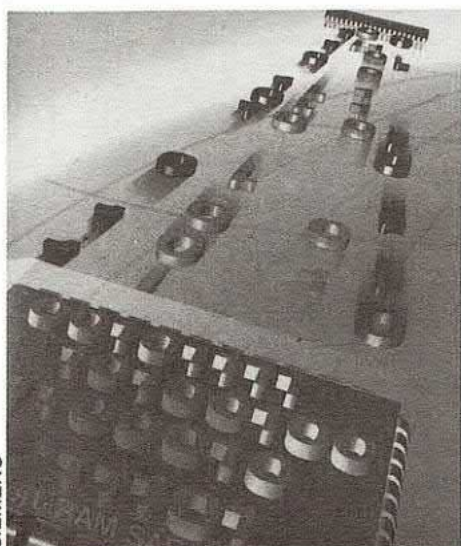
by Elettronica 2000 MISTER KIT

Suppl. N. 143

RADIOCOMANDO CODIFICATO

EPROM VOICE PROGRAMMER

WOW! I PROGETTI PIÙ BELLI!

TUTTI IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

SOMMARIO

SIEMENS

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

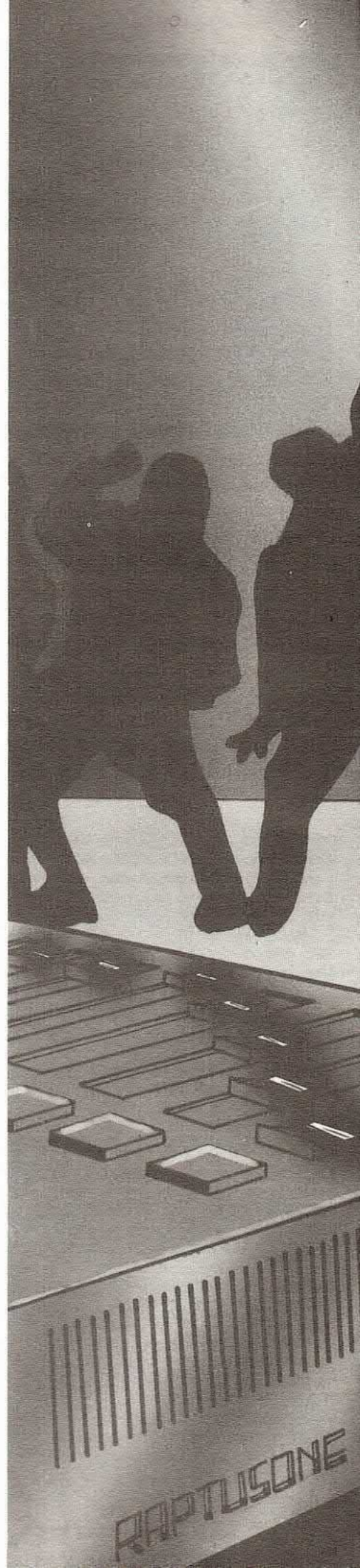
Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Paolo Sisti, Davide Scullino, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047

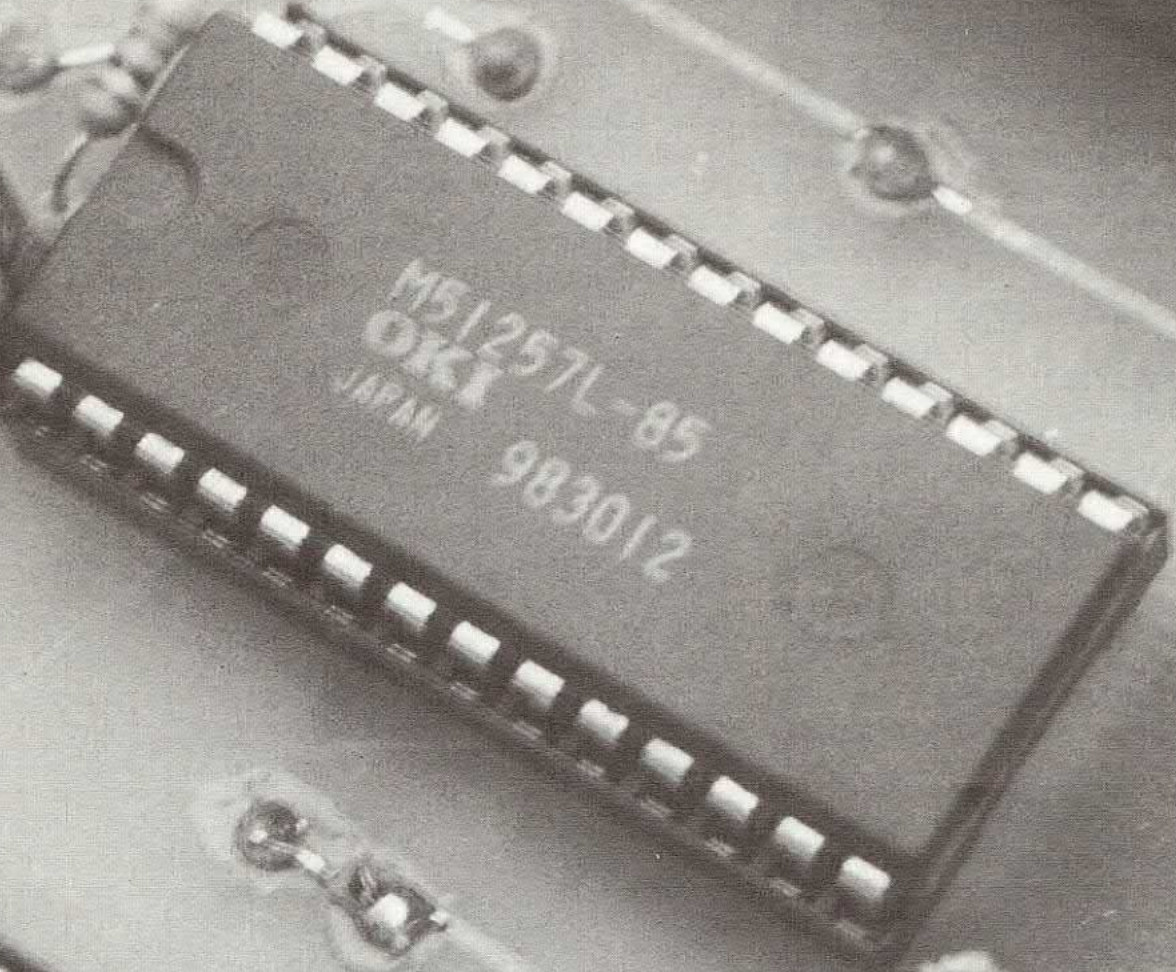
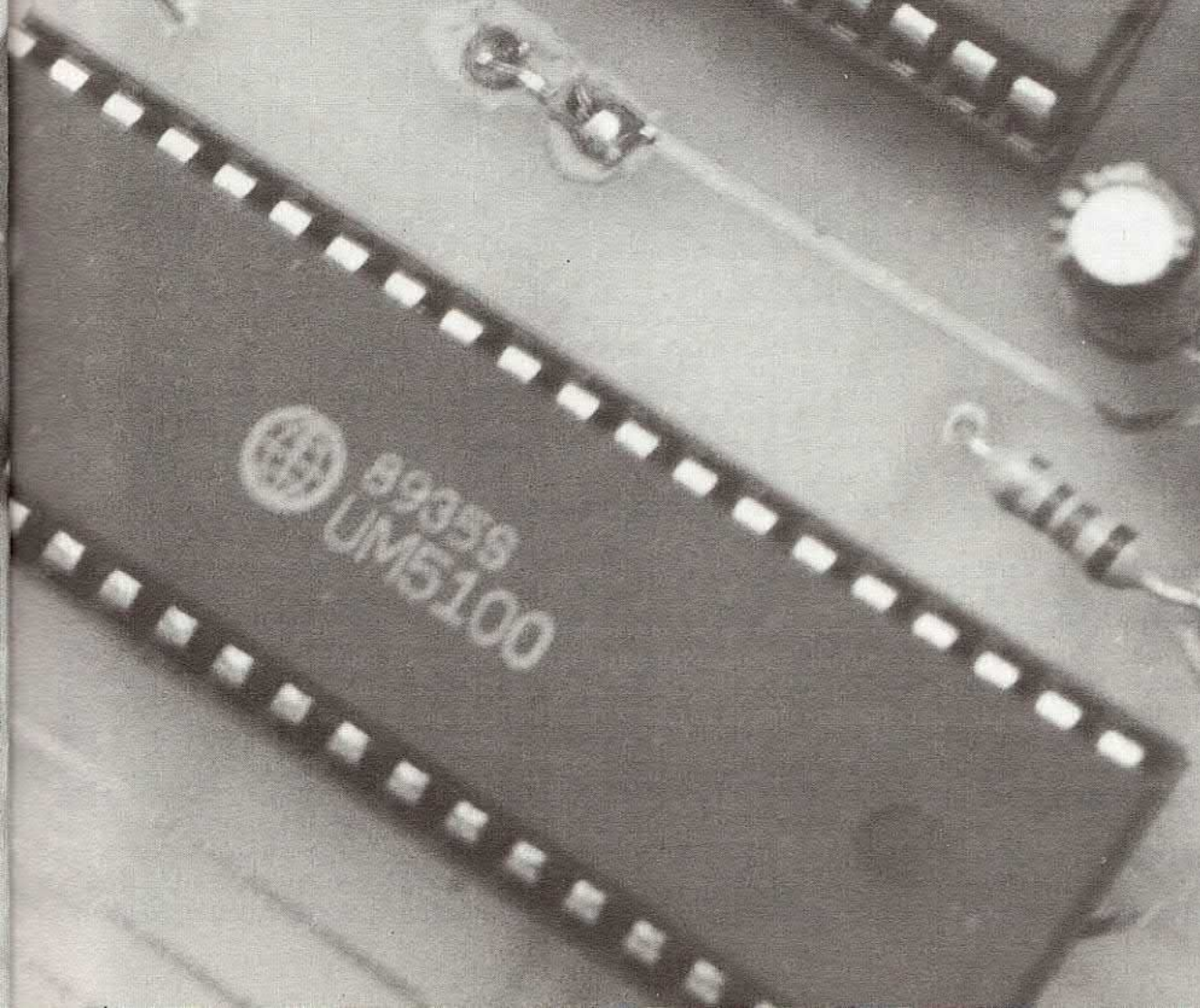
Cari Lettori

Eccoci giunti al terzo appuntamento con quella che ormai è diventata un'abitudine consolidata: la raccolta Top Projects nella quale vengono presentati i progetti più interessanti apparsi nei fascicoli della nostra e vostra rivista Elettronica 2000. Una miniera di idee sempre nuove ed originali, una nutrita schiera di progetti tutti disponibili in scatola di montaggio per venire incontro ai più pigri o a coloro che abitano lontano dai grossi centri. Progetti descritti in ogni dettaglio, dallo schema a blocchi al circuito stampato, per consentire a chiunque di realizzare con successo il dispositivo ma anche, cosa ben più importante, di comprenderne il funzionamento in ogni particolare. E per chi, nonostante il nostro impegno, non riuscisse nell'intento, c'è il servizio di assistenza tecnica on-line che risponde ogni giovedì pomeriggio (ore 15-18) allo 02/795047. Come al solito, le scatole di montaggio e le basette sono realizzate e distribuite dalla ditta Futura Elettronica di Legnano; a pagina 103 troverete tutte le istruzioni per effettuare gli ordini. Ma cosa ci riserva questa terza raccolta di Top Projects?
Se volete evitare che la vostra auto o moto spariscano nel nulla ad opera dei soliti ignoti, ecco due progetti tecnologicamente all'avanguardia con integrati custom ed un originale sensore di vibrazioni.
Se invece temete per la vostra incolumità c'è il blaster wand, un generatore ad alta tensione in grado di tramortire qualsiasi essere vivente.
Tutti i problemi di controllo a distanza possono essere risolti dal radiocomando codificato a uno o due canali; tra l'altro il kit del trasmettitore comprende un minuscolo contenitore plastico che nulla ha da invidiare ad analoghi dispositivi di tipo commerciale.
Per quanti desiderano prodotti ancora più sofisticati, ecco tre dispositivi in grado di generare o riconoscere i toni DTMF.
Per fornire tensione a questi circuiti, c'è anche il progetto di un alimentatore stabilizzato da laboratorio in grado di erogare una tensione compresa tra 0 e 40 volt con una corrente massima di 2 ampere.
Se invece il vostro problema è quello di "dare voce" ad una qualsiasi apparecchiatura, ecco il programmatore vocale in grado di memorizzare quattro messaggi su una singola EPROM.
Infine, per i più scatenati, c'è il modulo finale da 100 watt, economico e facile da realizzare.
Insomma progetti, tutti tecnicamente perfetti e per tutti: come nella migliore tradizione di Elettronica 2000.

La Redazione

EPROM VOICE PROGRAMMER A 4 MESSAGGI

UN PROGRAMMATORE PER SISTEMI CON UM5100 IN GRADO DI MEMORIZZARE IN MANIERA PERMANENTE SU UNA STESSA EPROM QUATTRO MESSAGGI. POSSIBILITÀ DI UTILIZZARE MEMORIE DA 256 o 512 KBIT.

Sono stati spesso presentati alcuni dispositivi «parlanti» in grado di riprodurre più messaggi (solitamente quattro) tutti memorizzati sulla stessa EPROM. Tali circuiti sono basati sull'impiego del noto convertitore A/D e D/A UM5100. Per registrare più frasi su una singola EPROM non è possibile fare ricorso al Voice programmer descritto sul fascicolo di novembre 1989 in quanto tale dispositivo è in grado di programmare per intero EPROM da 64 o 256 Kbit. Con alcune modifiche a tale circuito è possibile effettuare la programmazione a banchi ma la procedura risulta lenta e macchinosa.

Inoltre non è possibile programmare le EPROM da 512 Kbit i cui costi sono rapidamente calati nel corso di quest'anno tanto che queste memorie risultano attualmente poco più costose (nonostante la capacità doppia) delle EPROM da 256 Kbit. Questi fatti, sommati alle sol-

M51257L-85
OKI
JAPAN
983012
89358
UM5100

lecitazioni di molti lettori, ci hanno spinto a progettare e proporre un nuovo Eprom Voice Programmer in grado di memorizzare su EPROM da 256 Kbit o 512 Kbit 4 messaggi indipendenti.

Ovviamente nel primo caso ciascun messaggio occuperà un banco di 64 Kbit, nel secondo di 128. A parità di fedeltà di riproduzione la durata dei messaggi registrati su una 512 Kbit risulta doppia rispetto ad una 256.

Incidendo messaggi della stessa durata si ottiene una maggiore fedeltà.

IL NOSTRO CIRCUITO

Il circuito da noi messo a punto è molto funzionale e pertanto può essere facilmente utilizzato da chiunque, anche da chi non ha alcuna esperienza in campo elettronico.

Mediante due deviatori si seleziona la tensione di programmazione (12,5 o 21 volt) ed il tipo di EPROM da programmare (256 o 512K).

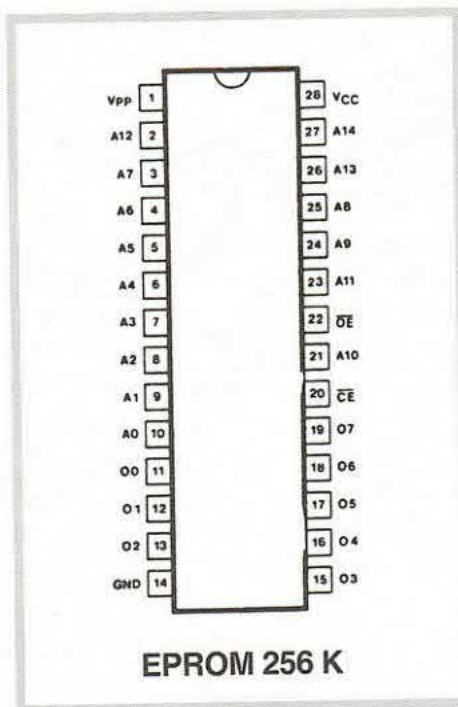
Fatto ciò è possibile incidere e riascoltare il primo messaggio che viene memorizzato su una RAM statica da 256 Kbit. La voce viene captata della piccola capsula microfonica montata sulla piastra e riprodotta da un altoparlante da 8 ohm.

Se la registrazione è riuscita nel modo desiderato possiamo trasferire il messaggio nell'EPROM vergine inserita nel text tool. Per fare ciò è sufficiente agire sull'interruttore normal/progr e scegliere mediante altri due interruttori il banco nel quale trasferire il messaggio.

La programmazione vera e propria ha inizio premendo il tasto play: la durata dell'operazione è di appena una decina di secondi.

A questo punto si può procedere alla registrazione del successivo messaggio ed al trasferimento dello stesso nel secondo banco di memoria dell'EPROM e così di seguito.

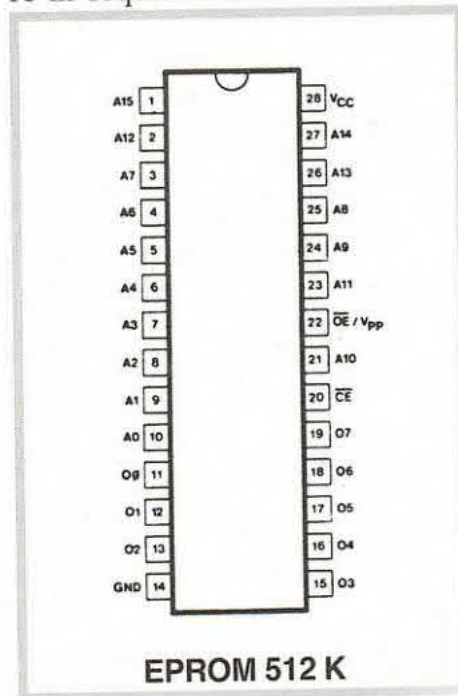
Nonostante l'elevato numero di componenti utilizzati, il dispositivo presenta dimensioni abbastanza contenute.

EPROM 256 K

Il programmatore necessita di una tensione di alimentazione di 25 volt continui.

L'assorbimento massimo è di circa 150 mA. Il principio di funzionamento di questo dispositivo è, teoricamente, piuttosto semplice.

Il convertitore UM5100 trasforma il segnale analogico in un segnale digitale ad 8 bit.

Contemporaneamente questi dati vengono memorizzati in una RAM statica il cui bus di indirizzamento è controllato dallo stesso UM5100 che è in grado di attivare in sequenza ben 32.768 locazioni (A0-A14).

EPROM 512 K

Questo integrato genera anche gli impulsi di WR (write) necessari alla RAM per memorizzare i dati.

In fase di lettura i dati vengono letti e riconvertiti dall'UM5100 in un segnale analogico.

A seconda di come viene impostato il reset dell'UM5100 è teoricamente possibile (facendo uso di una RAM da 256 Kbit) memorizzare frasi da 64, 128 o 256 Kbit a cui corrispondono periodi differenti che sono anche funzione della frequenza di campionamento prescelta.

Nel nostro programmatore ciascuna frase può occupare esclusivamente uno spazio di memoria di 64 o 128 Kbit. Per trasferire questi dati nell'EPROM, bisogna innanzitutto rallentarne il flusso; in secondo luogo bisogna scegliere, agendo sulle linee di indirizzamento più significative dell'EPROM, in quale banco trasferire i dati; infine bisogna fornire all'EPROM la necessaria tensione di programmazione nonché l'impulso di programmazione che deve essere perfettamente sincronizzato con i dati in arrivo.

In teoria tutto molto semplice, in pratica un po' meno, soprattutto se si vuole limitare al massimo il numero di controlli in modo da rendere facilmente utilizzabile il dispositivo anche ai non addetti ai lavori.

I VARI INTEGRATI

Prima di dare un'occhiata allo schema elettrico del circuito è consigliabile soffermarsi brevemente sulla disposizione dei terminali dei vari integrati utilizzati nel circuito con particolare attenzione alle differenze che esistono tra le EPROM da 256K e quelle da 512.

Come si vede nelle illustrazioni questi due chip differiscono per quanto riguarda i pin 1 e 22.

Nel caso di una 256 Kbit al pin 1 va applicata la tensione di programmazione (Vpp) a 12,5 o 21 volt mentre al pin 22 corrisponde la funzione OE (Output Enable).

Nel caso delle 512 Kbit il pin 1 corrisponde all'indirizzo A15 mentre sul pin 22 va applicata la tensione di programmazione.

L'IMPULSO NEGATIVO

In entrambi i casi per ottenere la memorizzazione del dato ad 8 bit presente sul bus relativo è necessario (oltre alla tensione di programmazione) un brevissimo impulso negativo sul pin 20 (CE, Chip Enable).

Lo zoccolo per la EPROM è un Text-Tool, ovvero uno zoccolo detto «a forza di inserzione zero»; rappresenta la soluzione ideale quando si deve montare e smontare moltissime volte un integrato da un circuito. I vantaggi derivano dal fatto che i suoi contatti non sono a molla e non vi è attrito tra essi e i pin dell'integrato che si monta; pertanto si scavalcano i problemi legati al consumo e all'allentamento dei contatti. Negli zoccoli Text-Tool l'integrato si inserisce senza il minimo sforzo, con la levetta in posizione verticale; portando la levetta in posizione orizzontale si bloccano i pin.

L'impulso deve arrivare quando sia le linee di indirizzamento che quelle di dato presentano livelli stabili.

Per memorizzare le frasi in uno dei quattro banchi disponibili, è necessario attribuire manualmente (mediante interruttori) opportuni livelli logici alle due linee di indirizzamento più significative dell'EPROM da programmare (A13 e A14 per le 256 Kbit e A14 e A15 per le 512 Kbit).

Avendo a disposizione due linee, in ogni caso le possibili combinazioni sono quattro: 00, 01, 10 e 11.

A ciascuno di questi livelli logici corrisponde un banco di memoria che nel caso delle 256 Kbit comprende 8.192 locazioni per 64 Kbit complessivi e nel caso delle 512 Kbit ben 16.384 locazioni per complessivi 128 Kbit.

Ovviamente non è possibile «riscrivere» due volte sullo stesso banco. Per effettuare tale operazione è necessario cancellare prima la memoria con un apposito Eprom Eraser ad UV. In questo modo vengono cancellati tutti i dati memorizzati, anche quelli relativi ad altri messaggi.

La memoria, in altre parole, torna «vergine».

Occupiamoci ora più da vicino dello schema elettrico del nostro programmatore.

Il segnale di bassa frequenza captato dalla capsula microfonica (MIC) viene amplificato dagli operazionali U6a e U6b ed inviato al pin 18 dell'UM5100 (U1) che rappresenta l'ingresso analogico del convertitore.

L'uscita fa invece capo ai pin 25 e 26. Il segnale disponibile all'uscita del convertitore viene opportunamente «ricostruito» e filtrato dagli operazionali U6c e U6d.

La banda passante viene in ogni caso limitata a 3 KHz in modo da ridurre al minimo il rumore di conversione.

Il segnale audio presente sul pin 14 di U6d viene quindi inviato (tramite il controllo di volume R37) all'amplificatore di potenza U7 in grado di erogare una potenza di circa 0,5 watt sul carico di 8 ohm rappresentato dal piccolo altoparlante di cui è dotato il circuito. L'integrato U7 è un comune LM386.

Tale amplificatore viene inibito dalla linea di controllo RD dell'UM5100 quando il convertitore non è attivo.

In questo modo l'altoparlante risulta normalmente assolutamente muto. Solamente durante il ciclo di conversione da digitale ad analogico la sezione di potenza funziona regolarmente riproducendo il brano memorizzato in RAM.

Il quadruplo operazionale U6 viene alimentato con una tensione duale. La tensione negativa viene ottenuta dal segnale di clock presente sul pin 19 dell'UM5100.

A tale scopo è sufficiente fare ricorso a due condensatori elettrolitici e due diodi. La frequenza di clock del convertitore (da cui dipende il periodo del campionamento ed il tempo di registrazione) è controllata dalla rete RC collegata tra i terminali 14 e 15.

Con S4b chiuso (funzionamento come registratore e riproduttore), è possibile variare la durata del ciclo di lavoro agendo sul trimmer R35.

LA QUALITÀ DELLA RIPRODUZIONE

Per una buona qualità di riproduzione è consigliabile non superare i 4 secondi per ciascuna frase se si intende programmare una 256K (8 secondi per una 512K). Quando S4b viene aperto, la frequenza di clock si abbassa notevolmente consentendo di trasferi-

schema elettrico

re i dati nell'EPROM ad una velocità più consona a questo tipo di operazione.

Con EPROM di tipo CMOS è possibile utilizzare impulsi di programmazione della durata di 1 mS (ciclo complessivo di 2 mS) che consentono di programmare completamente una memoria da

256 Kbit in circa 1 minuto (il doppio nel caso di 512 Kbit).

Premendo il pulsante S6 (pin 34 di U1) ha inizio il ciclo di registrazione sulla RAM statica del messaggio captato dal microfono.

Quando il dispositivo è in registrazione il led LD5 si illumina.

Il ciclo termina quando sul pin

COMPONENTI

R1 = 220 Ohm 2 watt
R2 = 10 Kohm
R3 = 5,6 KOhm
R4 = 220 Ohm
R5 = 4,7 KOhm
R6 = 1 KOhm
R7 = 1 KOhm
R8 = 1 KOhm
R9 = 1 KOhm
R10 = 470 Ohm
R11 = 4,7 KOhm
R12 = 1 KOhm
R13 = 47 KOhm
R14 = 100 KOhm
R15 = 10 KOhm
R16 = 10 KOhm
R17 = 220 KOhm
R18 = 47 KOhm
R19 = 47 Kohm
R20 = 27 Kohm
R21 = 47 KOhm
R22 = 47 KOhm
R23 = 100 KOhm
R24 = 27 KOhm
R25 = 270 Ohm
R26 = 10 KOhm
R27 = 47 KOhm
R28 = 100 Kohm
R29 = 47 KOhm
R30 = 47 KOhm
R31 = 12 KOhm
R32 = 12 KOhm
R33 = 2,7 KOhm
R34 = 68 KOhm
R35 = 4,7 KOhm trimmer p. 5 mm
R36 = 47 KOhm
R37 = 47 KOhm trimmer p. 10 mm
R38 = 1 Ohm
R39 = 10 KOhm
R40 = 47 KOhm
R41 = 10 KOhm
R42 = 22 KOhm
R43 = 100 KOhm
R44 = 4,7 KOhm
R45 = 3,3 KOhm
R46 = 3,3 KOhm

di reset (terminale 16) dell'UM5100 giunge un impulso positivo.

Per resettare questo chip abbiamo utilizzato l'indirizzo A14 (solitamente connesso al reset tramite il diodo D4) oppure l'indirizzo A13 (collegato al pin di reset quando il circuito è predisposto per accogliere una EPROM da 256K).

Nel primo caso vengono dunque memorizzati 128 Kbit (l'indirizzo A14 va alto dopo 16.384 passi) mentre nel secondo caso abbiamo 64 Kbit (A13 va alto resettando l'UM5100 dopo 8.192 passi).

Ovviamente il reset funziona anche in riproduzione per cui premendo il pulsante play (pin 17 di U1) la frase memorizzata viene riprodotta esattamente in tutta la sua lunghezza.

A questo punto, se la frase memorizzata in RAM vi soddisfa, è necessario trasferire i dati nell'EPROM e più precisamente in uno dei quattro banchi disponibili.

La selezione dei banchi avviene tramite i due deviatori S1 ed S7 mediante i quali è possibile attribuire ai due più significativi indirizzi dell'EPROM in programmazione le quattro combinazioni logiche.

OGNI BANCO UN LED

Una rete a diodi connessa ai due deviatori consente di pilotare quattro led che indicano automaticamente quale banco viene selezionato.

Le due linee di controllo che rappresentano l'uscita di questa sezione sono connesse agli indirizzi A13 (pin 26) e A14 (pin 27) dell'EPROM da 256 Kbit oppure agli indirizzi A14 (pin 27) e A15 (pin 1) dell'EPROM da 512 Kbit.

È evidente che in quest'ultimo caso l'indirizzo A13 dell'EPROM deve essere collegato allo stesso indirizzo dell'UM5100.

Per ottenere tutte queste commutazioni facendo ricorso ad un unico deviatore abbiamo utilizza-

R47 = 3,3 KOhm
R48 = 1 KOhm
D1,D6,D7 = 1N4002
D3,D4,D5 = 1N4148
D8...D17 = 1N4148
C1 = 220 μF 25 VL
C2 = 100 nF
C3 = 470 μF 35 VL
C4 = 100 μF 25 VL
C5 = 470 μF 16 VL
C6 = 10 nF
C7 = 220 μF 16 VL
C8 = 100 nF
C9 = 470 pF
C10 = 47 nF
C11 = 1 μF 16 VL
C12 = 1 μF 16 VL
C13 = 220 μF 16 VL
C14 = 100 nF
C15 = 4,7 nF
C16 = 4,7 nF
C17 = 47 μF 16 VL
C18 = 10 nF
C19 = 10 nF
C20 = 1.000 pF
C21 = 1 μF 16 VL
C22 = 10 nF poliestere
C23 = 47 μF 16 VL
C24 = 10 μF 16 VL
C25 = 1.000 μF 16 VL
C26 = 10 nF
C27 = 220 μF 16 VL
C28 = 10 μF 16 VL
C29 = 10 μF 16 VL
S1,S2,S3 = Deviatore a levetta
S4 = Doppio deviatore a levetta
S5,S6 = Pulsante NA
S7 = Deviatore a levetta
LD1...LD7 = Led rossi
U1 = UM5100
U2 = RAM statica 256K (62256)
U3 = EPROM da programmare
U4 = LM317
U5 = 7805
U6 = LM324
U7 = LM386
U8 = 4024
U9 = 4093
T1 = BC237B
T2 = 2N1711
MIC = Capsula microfonica preamplificata
AP = 8 ohm
RL1,RL2 = Relè 12V 2 scambi
FUS = 1A
Varie: 1 zoccolo 4+4, 3 zoccoli 7+7, 1 zoccolo 14+14, 1 zoccolo 20+20, 1 text tool 14+14 pin, 1 CS cod. 218, 1 portafusibili.

PER IL KIT VEDI A PAG. 103

to il circuito che fa capo ai transistor T1 e T2 il quale pilota due relè ciascuno dei quali dispone di 2 scambi.

Sono proprio questi quattro scambi (contraddistinti nel circuito dalla lettera S) che consentono di predisporre opportunamente il circuito in funzione dell'EPROM da programmare. In sostanza, perciò, per selezionare il tipo di EPROM è sufficiente agire sul deviatore S3.

Il doppio deviatore S4 consente invece di passare dal funzionamento come registratore/riproduttore alla programmazione vera e propria dell'EPROM. Infatti, mediante S4a viene collegata al corrispondente pin dell'EPROM la tensione di programmazione.

Tale tensione può essere scelta (tramite S2) tra i valori standard di 12,5 o 21 volt.

Attualmente la maggior parte delle EPROM disponibili in commercio necessita di una tensione di programmazione di 12,5 volt.

L'impulso di programmazione negativo che va applicato al pin 20 dell'EPROM (Chip Enable) viene generato dal contatore U8 il cui ingresso è connesso (tramite U9b) al pin 19 dell'UM5100 dove è presente il segnale di clock.

È molto importante che l'impulso di programmazione sia perfettamente sincronizzato con il segnale di clock. A ciò provvede la linea RD che controlla il reset (pin 2) del contatore.

Completano il circuito del programmatore il regolatore a tre pin U4 a valle del quale troviamo la tensione di programmazione e il regolatore U5 che fornisce i 5 volt necessari al funzionamento di tutti gli altri stadi.

PER L'ALIMENTAZIONE

Il circuito deve essere alimentato con una tensione continua di almeno 25 volt.

L'alimentatore deve essere in grado di erogare una corrente di 150/200 mA.

Occupiamoci ora della costruzione del programmatore.

Come si vede nelle fotografie e nei disegni, tutti i componenti sono stati montati su un circuito stampato a doppia faccia che misura 155x180 millimetri.

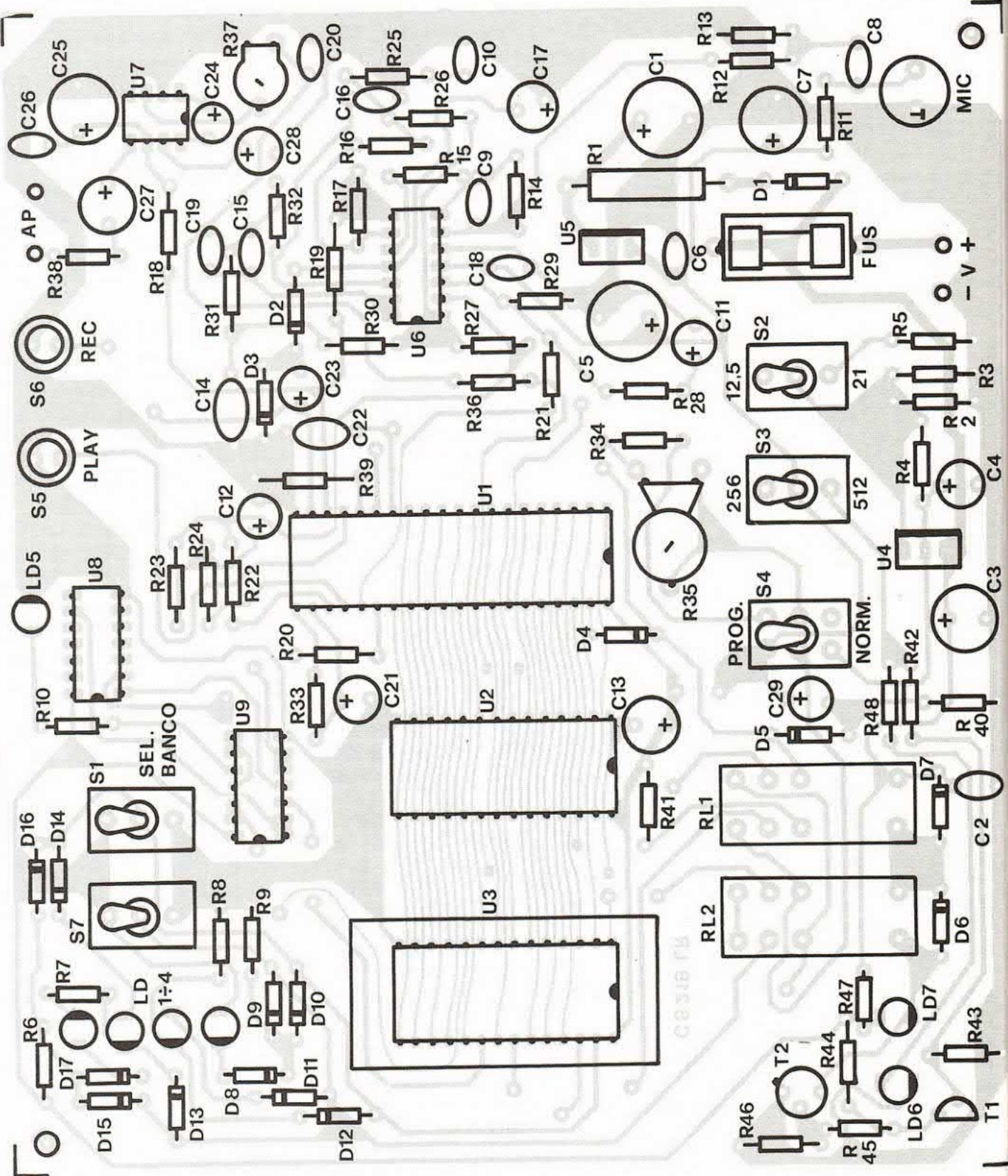
Sulla piastra trovano posto tutti i componenti compreso il text tool nel quale va inserita l'EPROM da programmare.

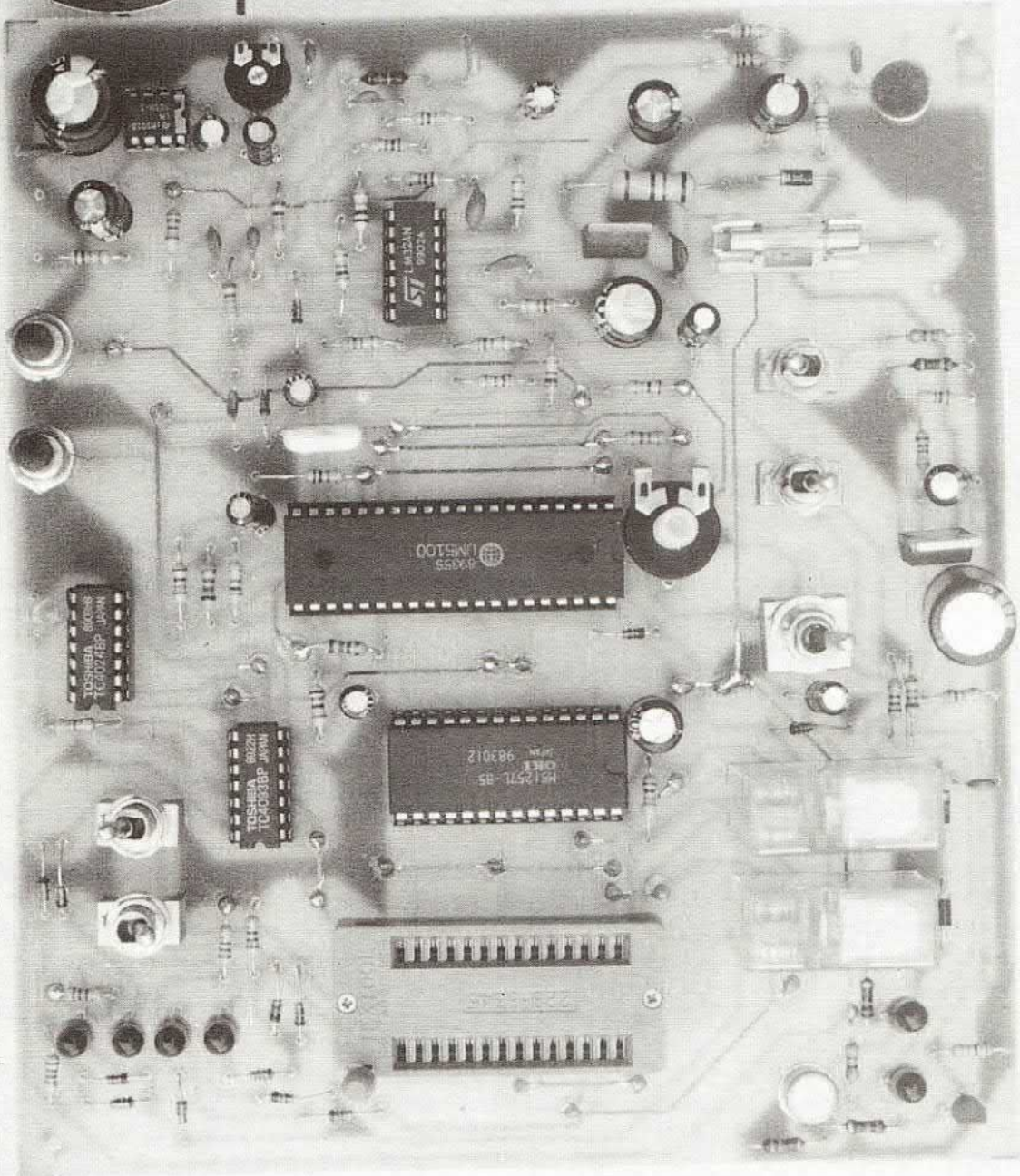
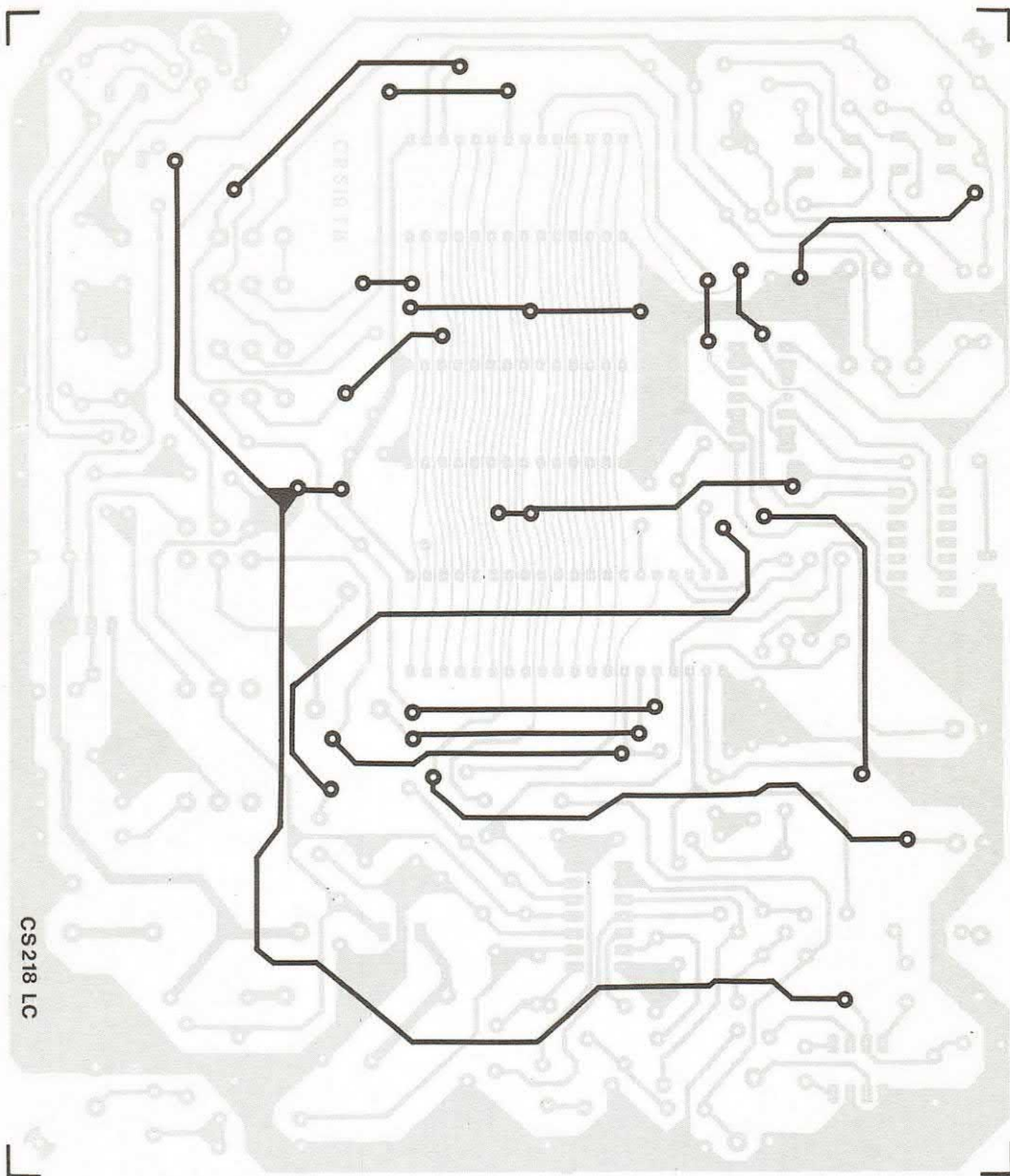
Nelle illustrazioni riportiamo la disposizione dei componenti e la sovrapposizione delle tracce rame.

La particolare posizione dei fori passanti consente di utilizzare piastre non metallizzate; in questo caso è necessario inserire in tutti i fori passanti uno spezzone di conduttore da saldare da entrambi i lati della piastra. Questa è la prima operazione da effettuare.

Successivamente, tenendo costantemente sott'occhio il piano di cablaggio, dovrete inserire e saldare i vari componenti iniziando con quelli passivi e con quelli a più basso profilo. Proseguite con gli elementi polarizzati, i diodi ed i semiconduttori.

disposizione componenti

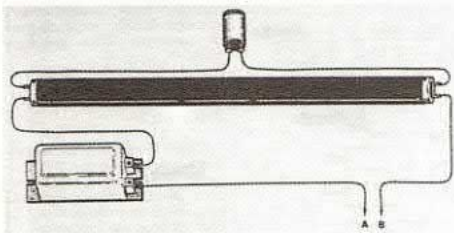
A lato il piano di montaggio dei componenti sul circuito stampato.

Nella pagina seguente, il nostro prototipo realizzato per le nostre prove.

l'eprom programmer

In nero la traccia rame lato componenti, da interconnettere con quella lato saldature (in grigio).

Inserite questi componenti rispettando la polarità indicata nel piano di cablaggio.

In caso di dubbio controllate anche lo schema elettrico. Per il montaggio degli integrati è consigliabile far ricorso agli appositi zoccoli. Quello per l'EPROM da programmare dovrà essere del tipo «Zero Insertion Force Socket» comunemente noto come Text Tool.

Sulla piastra abbiamo montato anche tutti i controlli ovvero gli interruttori, i pulsanti ed i led. Nulla vieta tuttavia di montare all'esterno questi componenti.

Ultimato il cablaggio verificate attentamente che non vi siano saldature fredde, piste in corto o interrotte. Controllate anche che

Tutte le EPROM e quindi anche quelle programmate dal nostro voice sono cancellabili mediante l'esposizione ai raggi ultravioletti. Ecco un apparecchietto cancellatore (vedi Elettronica 2000 n. 142) adatto.

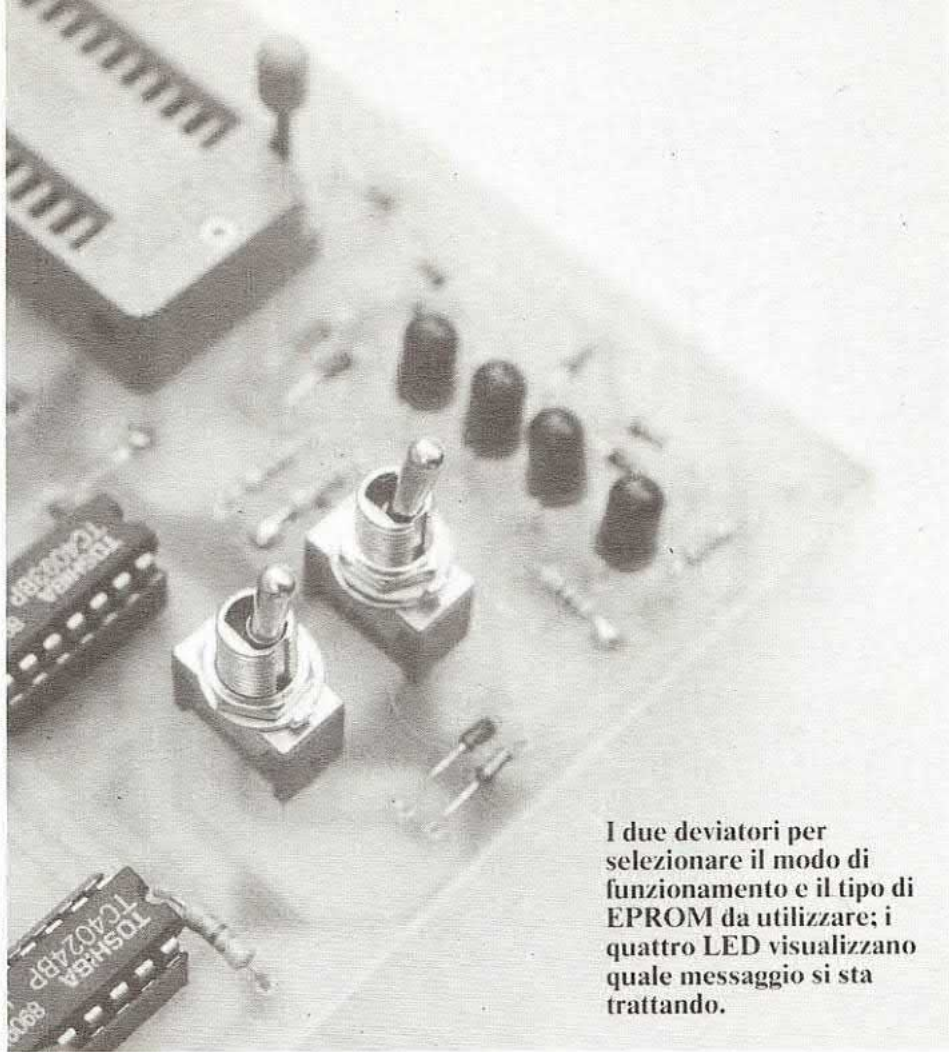
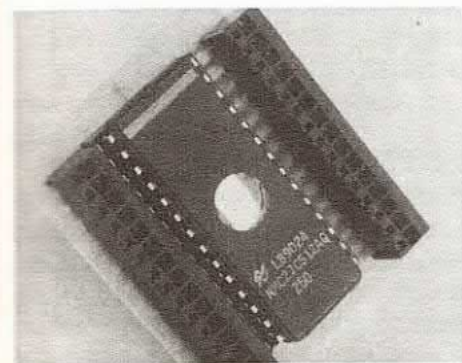
tutti i componenti siano montati nella giusta posizione.

Effettuata questa ultima verifica date tensione al circuito (25 volt continui).

LA VERIFICA DELLE TENSIONI

Con un tester controllate che a valle di U5 sia presente una tensione di 5 volt; a valle di U4 deve invece essere presente una tensione di 12,5 o 21 volt a seconda di come è stato posizionato il deviatore S2.

Agendo sui deviatori S1 e S7 potrete selezionare il banco da programmare; i led LD1-LD4 indicano rispettivamente quale banco è stato impostato.

Per procedere con la programmazione portate innanzitutto il deviatore S4 in posizione «normal». Predisponete S3 per il tipo

I due deviatori per selezionare il modo di funzionamento e il tipo di EPROM da utilizzare; i quattro LED visualizzano quale messaggio si sta trattando.

di memoria da programmare (256 o 512K) ed S2 per la tensione di programmazione (12,5 o 21 volt).

LD6 indica che il circuito è pronto ad accogliere un 256K mentre LD7 si illumina se la memoria da programmare è una 512K.

A questo punto potrete inserire l'EPROM vergine nell'apposito zoccolo. Premete quindi il pulsante di play e parlate con tono di voce normale ad una distanza di circa mezzo metro dal microfono.

Il dispositivo registrerà in RAM le parole pronunciate. Il tempo a disposizione è evidenziato dal led LD5.

Per aumentare o diminuire questo periodo agite sul trimmer R35. La durata del ciclo di registrazione non dovrà più essere modificata. In altre parole se, ad esempio, scegliamo una durata di 5 secondi per il primo messaggio, anche gli altri tre messaggi dovranno avere la stessa durata.

Per riascoltare la frase registrata è necessario premere il pulsante play. Il messaggio verrà riprodotto dal piccolo altoparlante.

Per modificare il volume di ascolto bisogna agire sul trimmer R37. Se la registrazione è riuscita nel migliore dei modi preparatevi a trasferire il brano su uno dei quattro banchi di memoria.

A tale scopo scegliete innanzitutto uno dei quattro banchi (agendo su S1/S7) e portate il deviatore S4 in posizione «progr». Per trasferire i dati è sufficiente premere il pulsante S5 (play).

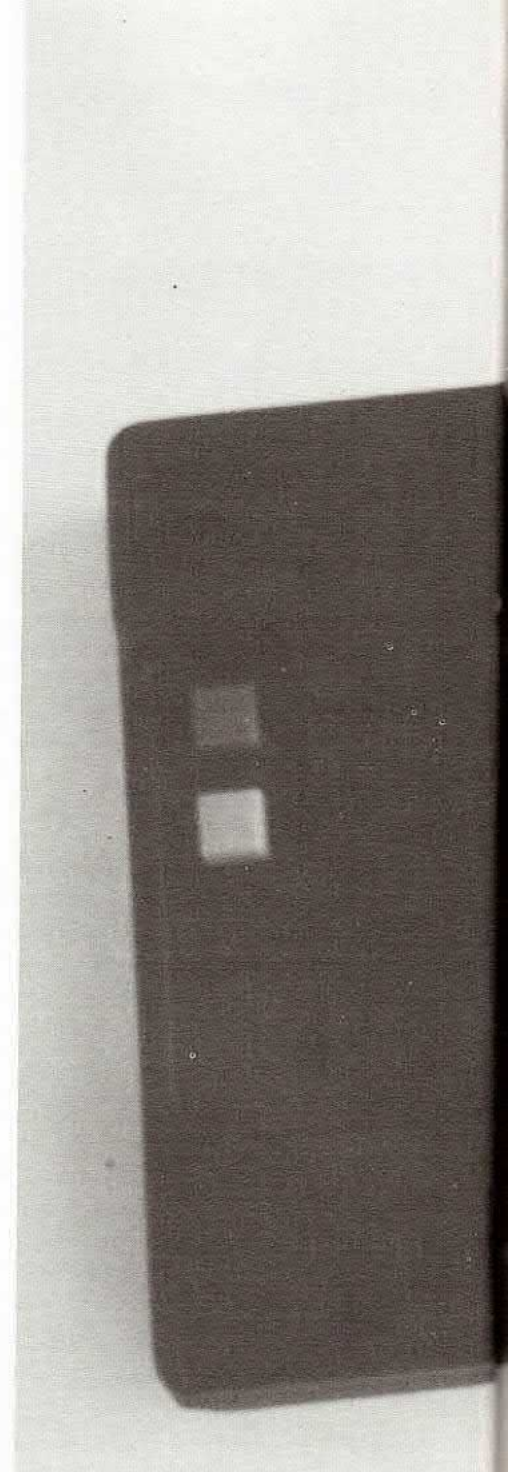
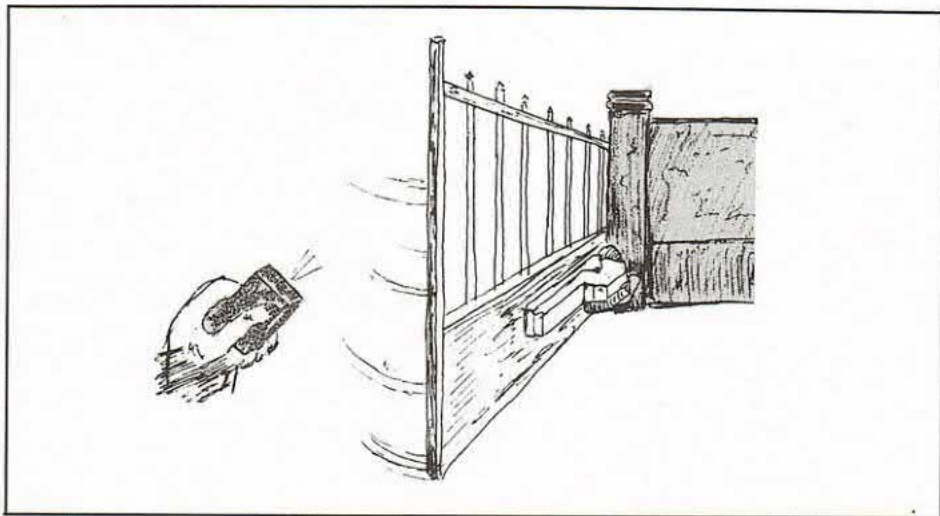
La durata della programmazione varia tra 15 e 30 secondi circa. Durante questa fase l'altoparlante emette una serie di suoni incomprensibile.

La fine di questo segnale indica che la programmazione è terminata. A questo punto è sufficiente riportare S4 in posizione «normal» per registrare la frase successiva.

Il nuovo brano dovrà ovviamente essere «trasferito» in uno dei banchi liberi dell'EPROM. Potremo così ultimare rapidamente la programmazione delle quattro frasi.

Nel caso l'EPROM presenti un forte rumore di fondo controllate le piste con i dati che giungono al Text Tool: sicuramente una o più piste sono interrotte o in corto tra loro.

RADIOCOMANDO A DUE CANALI

UN VERSATILE RADIOCOMANDO A DUE CANALI PER ATTIVARE A DISTANZA QUALSIASI APPARECCHIATURA ELETTRICA. IDEALE PER CONTROLLARE CANCELLI, PORTONI O LE CHIUSURE CENTRALIZZATE DELLE AUTOMOBILI. DIMENSIONI RIDOTTISSIME, PORTATA DI OLTRE CENTO METRI.

Per controllare a distanza il funzionamento di una qualsiasi apparecchiatura elettrica è possibile fare ricorso a tecniche differenti. I sistemi solitamente utilizzati sono di tre tipi: ad ultrasuoni, ad infrarossi e radio. Ciascuna tecnica presenta caratteristiche differenti.

Gli ultrasuoni, ad esempio, presentano una notevole immunità ai disturbi ambientali e sono molto direttivi ma hanno una scarsa portata. I telecomandi all'infrarosso consentono di trasmettere un numero elevatissimo di informazioni ed hanno una eccellente immunità ai disturbi ma purtroppo presentano anch'essi una scarsa portata e sono troppo direttivi.

I sistemi via radio, invece, hanno una portata elevatissima. Possono però essere facilmente disturbati da altri trasmettitori a radiofrequenza o da sorgenti elettromagnetiche di varia natura.

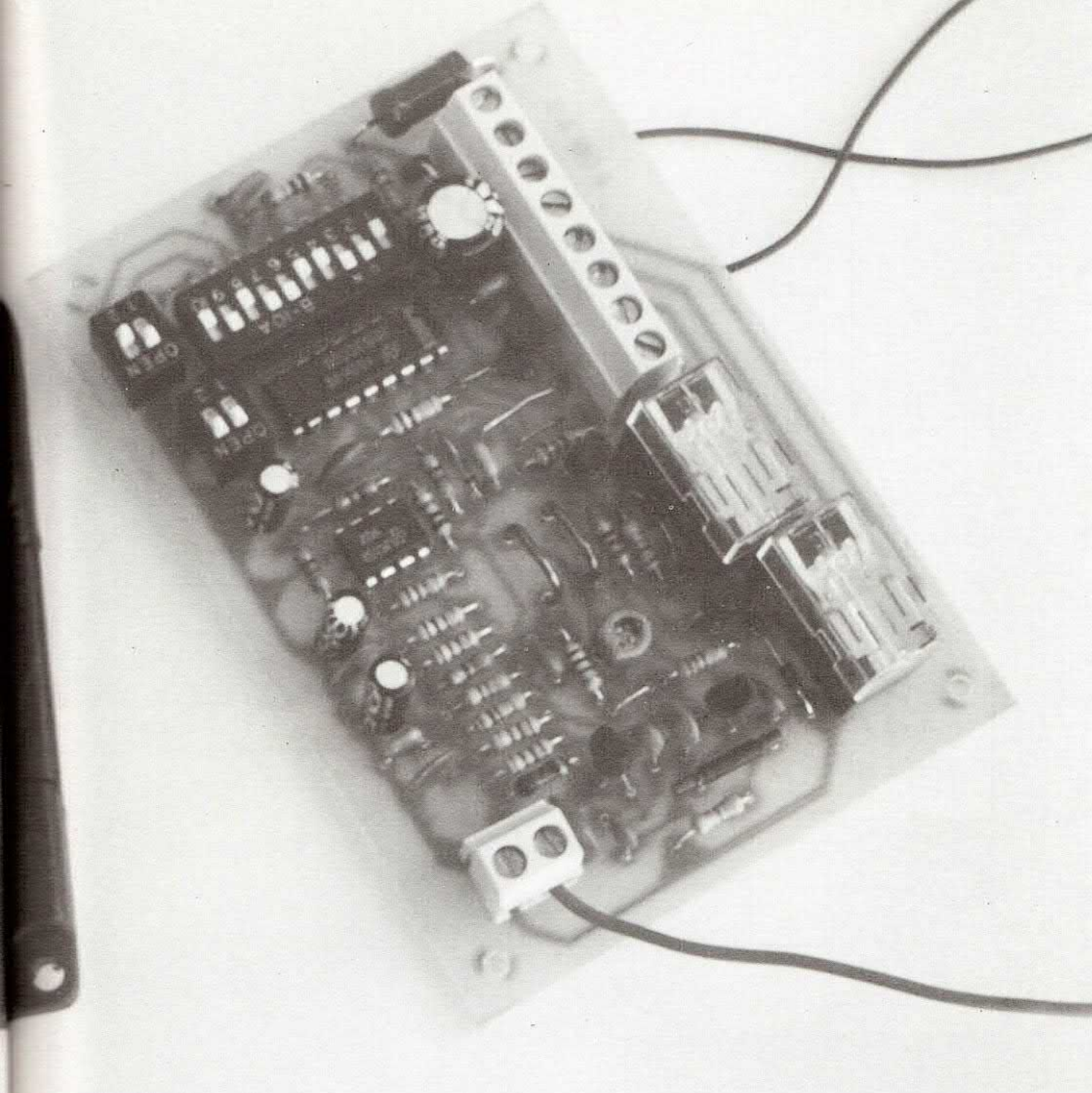
Per conciliare queste due esigenze fondamentali (portata ed immunità ai disturbi) i telecomandi via radio utilizzano particolari circuiti di codifica che li rendono sicuri al cento per cento.

In questi anni sono stati messi a punto integrati codificatori/decodificatori molto efficaci, semplici ed economici. Tra i più noti e usati ricordiamo l'MM53200 che dispone di ben 4096 combinazioni!

Da un paio d'anni sono disponibili anche chip con sistemi di codifica ancora più complessi o a più canali come, ad esempio, la coppia MC14026/MC14027 prodotta dalla SGS.

LE PRESTAZIONI ELEVATE

Questi nuovi chip, tuttavia, se da un lato offrono prestazioni superiori, dall'altro non consentono di realizzare dispositivi compati-

bili con la maggior parte delle apparecchiature esistenti in commercio o già installate.

Questa esigenza ci è stata fatta presente da numerosi lettori desiderosi di realizzare un telecomando via radio. La possibilità di utilizzare l'apparecchio anche con sistemi commerciali riteniamo che vada considerata attentamente.

Per ciò il progetto descritto in queste pagine utilizza l'integrato codificatore MM53200 che ancora oggi viene impiegato nella maggior parte dei telecomandi.

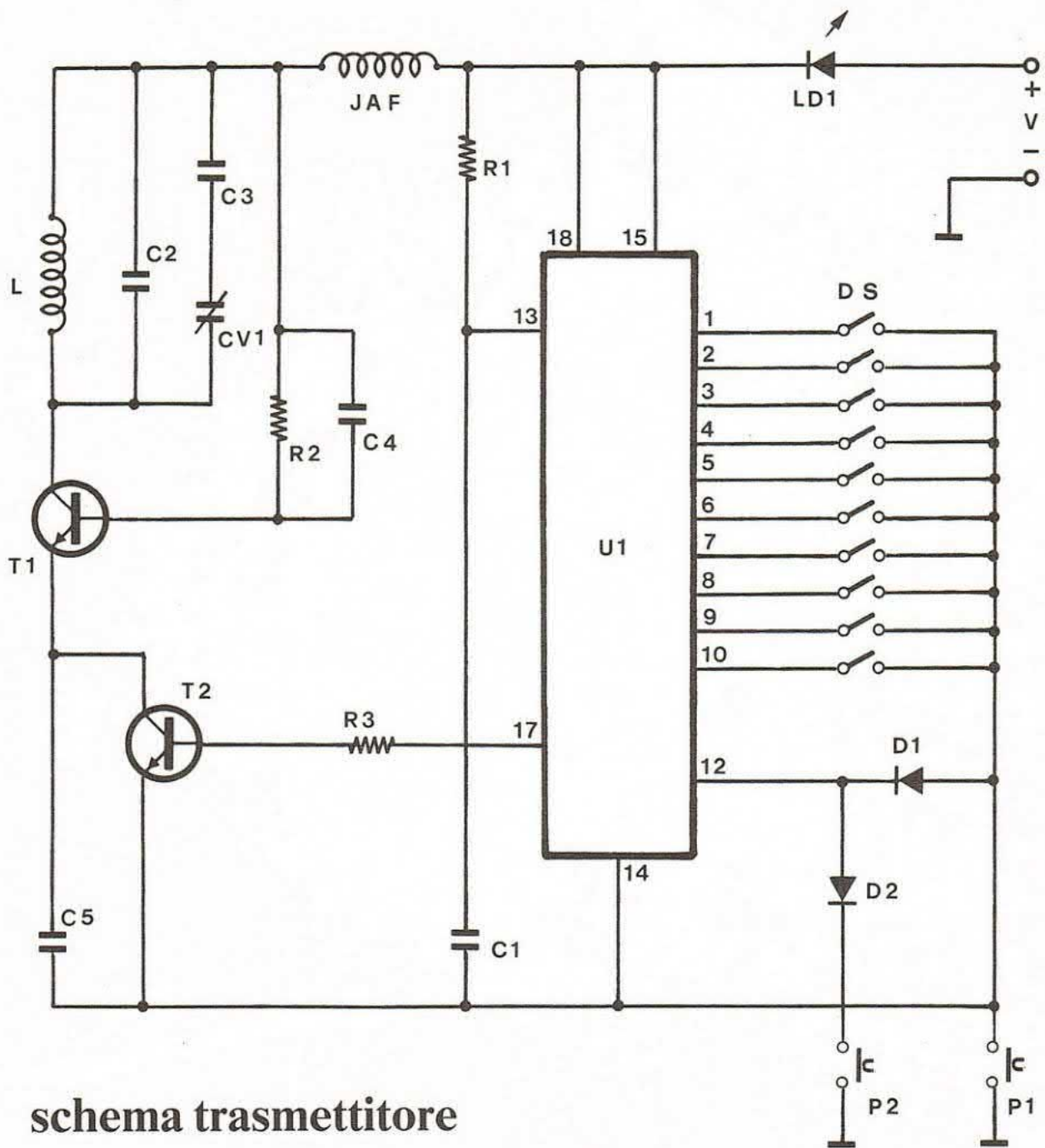
In questo modo il trasmettitore potrà essere utilizzato per controllare apricancelli o serrande già dotate di controllo a distanza. Il circuito funziona ovviamente sulla stessa frequenza dei telecomandi commerciali, ovvero tra circa 300 e 310 MHz.

Pur operando su frequenze così alte, il nostro radiocomando risulta facilmente realizzabile da chiunque.

L'unica taratura consiste infatti nella regolazione di un compensatore. Inoltre la bobina più critica di tutto il circuito è realizzata su stampato.

La portata di questo dispositivo supera tranquillamente i cento metri. I canali disponibili sono due anche se il trasmettitore è predisposto per quattro canali. Le dimensioni del trasmettitore sono molto contenute; anche per quanto riguarda il ricevitore abbiamo cercato di ridurre al minimo le dimensioni della basetta.

IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Il radiocomando è disponibile in kit; la scatola di montaggio comprende anche il piccolissimo contenitore plastico già forato e serigrafato! Diamo dunque uno

schema trasmettitore

La modulazione è ottenuta utilizzando il transistor T2 (tipo BC 237) che in pratica si comporta come un interruttore. Il circuito oscilla correttamente determinando una buona portata del trasmettitore: senza ostacoli e con una buona antenna (sul ricevitore!) qualche centinaio di metri è assicurato.

sguardo al circuito occupandoci innanzitutto del trasmettitore.

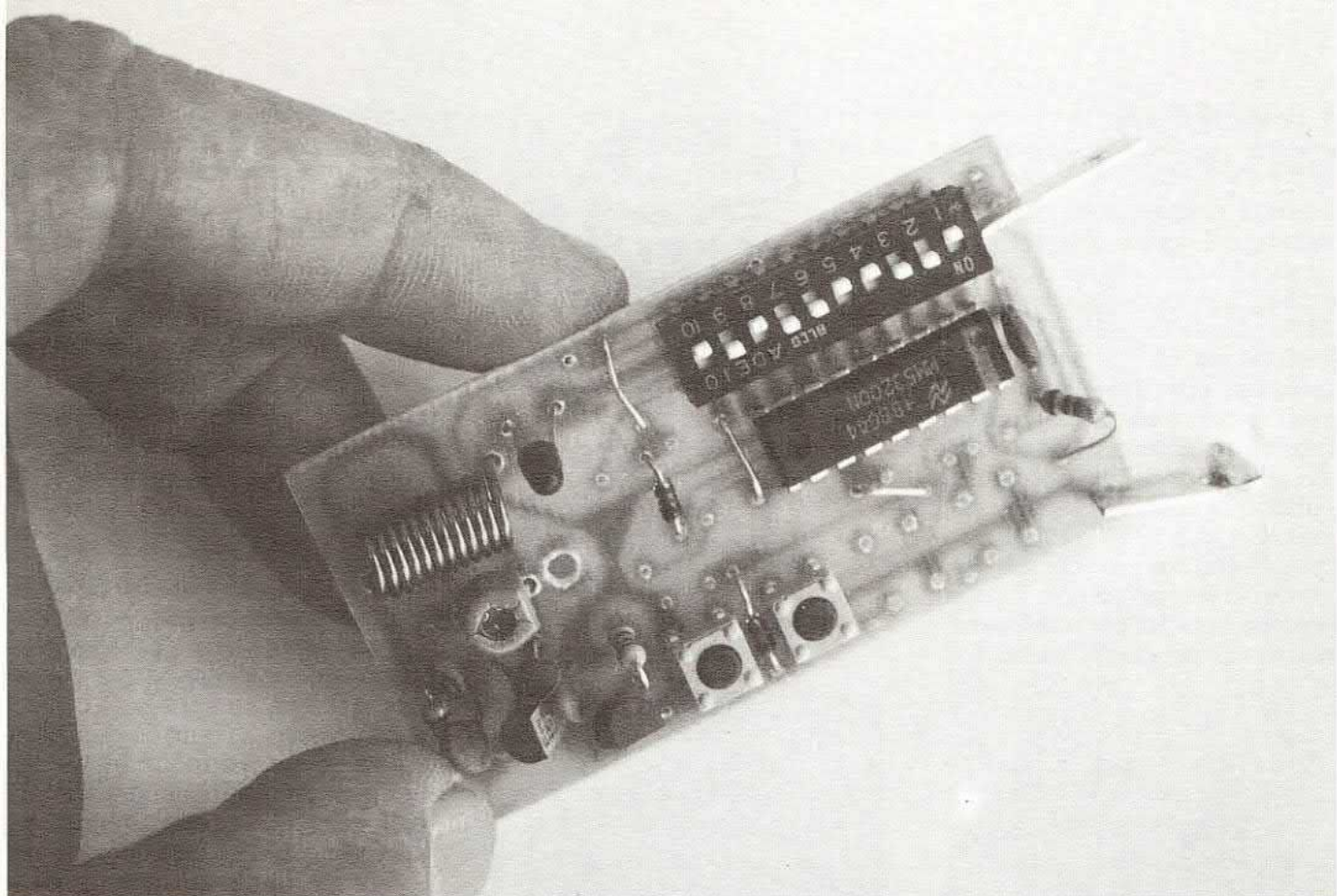
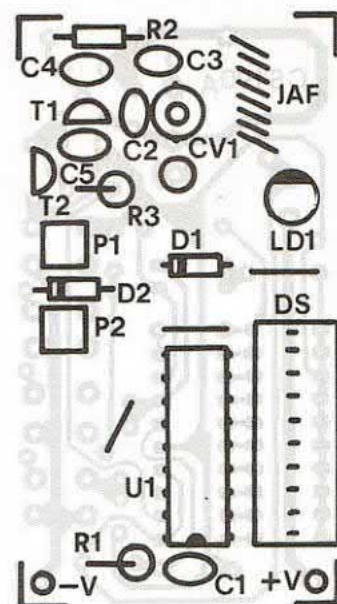
SCHEMA DEL TRASMETTITORE

Il circuito è un classico nel suo genere. L'oscillatore fa capo al transistor T1, un NPN per alta frequenza. La frequenza di lavoro dipende dai valori del circuito accordato composto dalla bobina L e dai condensatori CV1, C2 e C3.

In questo caso **è fondamentale**, essendo l'oscillatore libero, **che i condensatori utilizzati siano tutti di tipo NPO**.

Questi elementi presentano un valore costante al variare della temperatura. In questo modo la frequenza di lavoro risulterà perfettamente stabile. Solitamente questi radiocomandi vengono fatti lavorare a 305 MHz anche se non c'è una normativa precisa a proposito.

Il compensatore CV consente di ottenere una escursione di una decina di MHz per cui la frequenza di lavoro del nostro circuito può essere facilmente adeguata a quella dei dispositivi commerciali.

Eventualmente, per ottenere una escursione maggiore, si può agire sui valori di C2 e C3.

la basetta

Per modulare l'oscillatore viene utilizzato il transistor T2 collegato tra l'emettitore di T1 e la massa.

È evidente che questo sistema di modulazione può funzionare solamente con segnali di tipo impulsivo.

In pratica il transistor T2 si comporta come un interruttore (completamente aperto o completamente chiuso). Questa tecnica di modulazione, rispetto alla tradizionale modulazione di base, consente un migliore funzionamento dello stadio oscillatore con conseguente aumento della portata del trasmettitore.

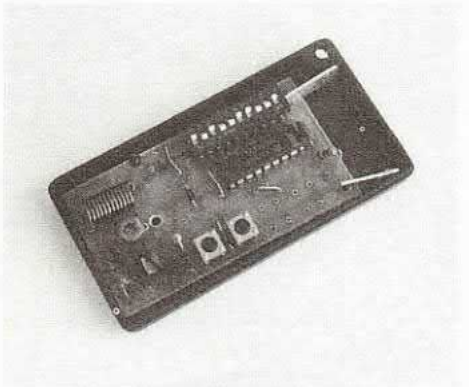
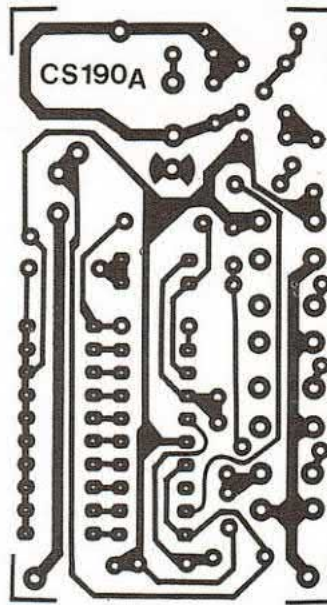
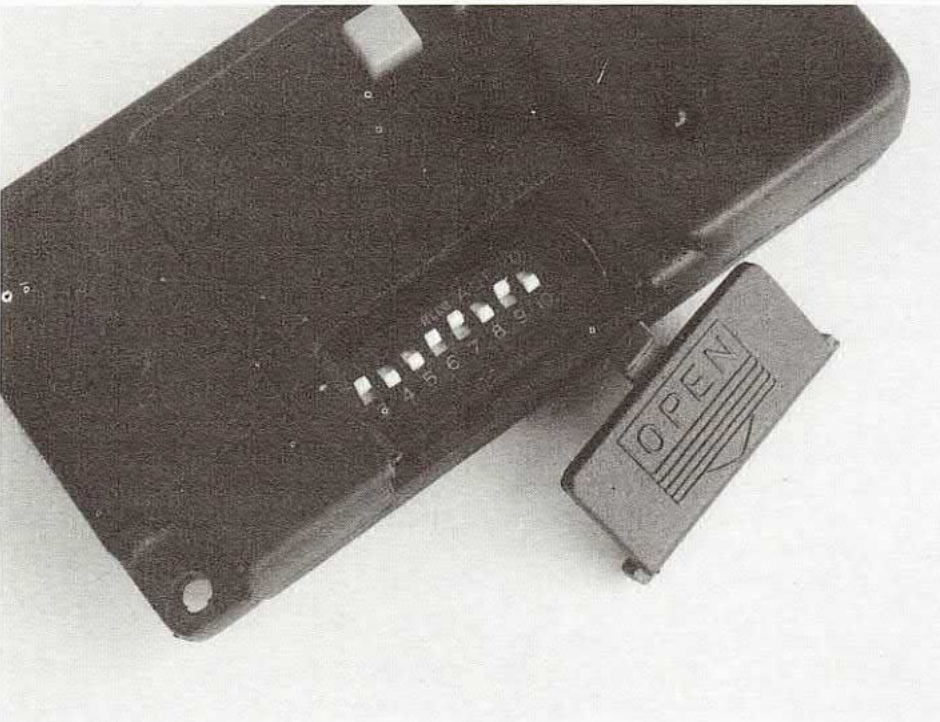
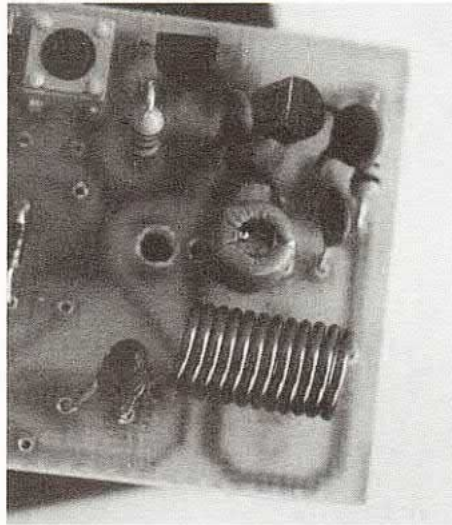
In condizioni ottimali (taratura perfetta, assenza di ostacoli, ricevitore dotato di adeguata antenna) la portata di questo telecomando raggiunge i 300 metri.

Si tratta indubbiamente di un risultato notevole soprattutto in considerazione del fatto che il trasmettitore non utilizza un'antenna per irradiare il segnale a radiofrequenza.

DOV'È LA BOBINA

Questo compito è in parte assolto dalla bobina L1 realizzata su

LA BOBINA SULLO STAMPATO

La basetta stampata (qui a destra) del trasmettitore in misura reale: è abbastanza piccola per un contenitore decisamente tascabile. Il radiocomando, che potrà essere utilizzato per controllare apricancelli o serrande o porte, funziona sulla stessa frequenza dei telecomandi che si trovano in commercio che è di solito compresa tra i 300 e i 310 megahertz. Nonostante tali valori elevati di frequenza non vi sono problemi pratici per una buona e riuscita costruzione, anche

perché la bobina cosiddetta critica è già realizzata sul circuito stampato stesso.

Il numero delle combinazioni possibili è veramente elevato. Ecco qui, aperta la finestrella, la serie dei microswitch su cui impostare il codice.

stampato. L'impedenza JAF evita che il segnale RF si disperda lungo la linea positiva di alimentazione.

E veniamo allo stadio codificatore.

L'integrato U1 è un comunissimo MM53200 che può funzionare sia come decoder che come encoder. In questo caso il chip funziona come codificatore a 12 bit.

IL NUMERO DELLE COMBINAZIONI

Ciò significa che le possibili combinazioni del treno d'impulsi generato sono ben 4096! Per funzionare questo dispositivo necessita di due componenti esterni (una resistenza ed un condensatore) che determinano la frequenza di clock che solitamente è di 120 KHz. Questa rete RC è connessa al piedino 13 del chip.

Per scegliere la combinazione è necessario agire sui pin 1-12.

Questi terminali presentano un livello logico alto in quanto dotati di resistenze di pull-up. Pertanto, per ottenere un livello logico basso, è necessario collegare a massa questi terminali con dei microswitch da stampato. Nel nostro caso i primi dieci terminali sono connessi ad altrettanti interruttori.

I terminali 11 e 12 vengono utilizzati per ottenere dal trasmettitore quattro codici differenti.

In realtà, nello schema, viene utilizzata esclusivamente l'ultima linea di controllo in quanto i canali effettivamente implementati sono due. Il terminale n. 11 pertanto presenta sempre un livello logico alto anche se, come vedremo più avanti, è possibile attribuire a questo pin un livello basso collegandolo a massa mediante un ponticello.

I pulsanti P1 e P2 consentono di ottenere due codici differenti ed allo stesso tempo di attivare il trasmettitore.

Quando viene premuto P1 il circuito risulta alimentato direttamente mentre il pin 12, non essendo collegato a massa, presenta un livello logico alto.

Se invece premiamo P2 il trasmettitore risulta alimentato tra-

COMPONENTI

- **Trasmettitore**

R1 = 22 Kohm
R2 = 22 Kohm
R3 = 10 Kohm
C1 = 1.000 pF
C2 = 4,7 pF NPO
C3 = 8,2 pF NPO
C4 = 4,7 pF NPO
C5 = 2,2 nF NPO
CV = Compensatore 6 pF
D1,D2 = 1N4148
LD1 = Led rosso 3 mm
L = su stampato
JAF = vedi testo
T1 = PN2369A
T2 = BC546, BC237
U1 = MM53200
P1,P2 = Micro pulsanti
DS = Dip-switch 10 poli
Val = 12 volt
Varie = 1 contenitore plastico, 1 CS cod CS190A

- **Ricevitore**

R1 = 68 Ohm 3 watt
R2 = 220 Kohm
R3 = 220 Kohm
R4 = 4,7 Kohm
R5 = 4,7 KOhm
R6 = 1 MOhm
R7 = 4,7 KOhm
R8 = 2,2 Mohm
R9 = 10 KOhm
R10 = 10 Kohm
R11 = 12 Kohm
R12 = 56 Kohm
R13 = 56 KOhm
R14 = 12 Kohm
R15 = 4,7 Kohm
R16 = 4,7 Kohm
R17 = 1 Kohm
R18 = 10 Kohm
R19 = 10 Kohm
R20 = 270 Ohm
R21 = 10 Kohm
R22 = 3,3 Kohm
R23 = 470 Ohm
C1 = 100 nF
C2 = 100 pF
C3 = 100 pF
C4 = 100 nF
C5 = 10 nF
C6 = 100 nF
C7 = 120 pF NPO
C8 = 2,7 pF NPO
C9 = 3,3 pF NPO
C10 = 10 nF NPO
C11 = 100 pF NPO
C12 = 2,7 pF NPO
C13 = 120 pF
C14 = 220 μF 25 VL
C15 = 47 μF 16 VL
C16 = 10 μF 16 VL
C17 = 10 μF 16 VL
CV = compensatore 6 pF
D1 = 1N4002
D2-D3 = 1N4148
DZ1 = Zener 10 V 1/2W
T1 = BC327B
T2 = BC327B
T3 = BF199
T4 = BF199
U1 = MM53200
U2 = MM53200
U3 = LM358
U4 = 78L09
L1A, L1B = vedi testo
Z = VK200
RL1, RL2 = Relè 12 volt
Varie: 1 CS cod. 190B, 1 morsettiera 2 poli, 1 morsettiera 8 poli, 1 microswitch da stampato 10 poli, 2 microswitch 2 poli.

mite D1 e D2 e il pin 12 risulta collegato a massa tramite gli stessi diodi. I due treni di impulsi, dunque, risulteranno perfettamente uguali a meno dell'ultimo bit. Ciò è più che sufficiente per consentire al ricevitore di attivare il primo anziché il secondo canale o viceversa.

L'ACCENSIONE DEL LED

Quando il circuito va in trasmissione il led LD1 si illumina.

Per generare quattro codici diversi vengono utilizzati altri due pulsanti ed una appropriata rete di diodi.

Il trasmettitore necessita di una tensione di alimentazione di 12 volt che viene fornita da una pila alcalina di forma cilindrica. Questo genere di pile, che trovano impiego quasi esclusivamente nei telecomandi, garantiscono una autonomia di funzionamento media di circa 6 mesi.

ED ORA... IL RICEVITORE

Occupiamoci ora del ricevitore. Come si vede nelle foto e nei disegni, il nostro prototipo, pur disponendo di due canali, presenta dimensioni molto contenute in virtù dell'elevata concentrazione di componenti sulla piastra e della semplicità del circuito.

Lo stadio a radio frequenza utilizza due transistor mentre ad un doppio operazionale è affidato il compito di amplificare il segnale demodulato.

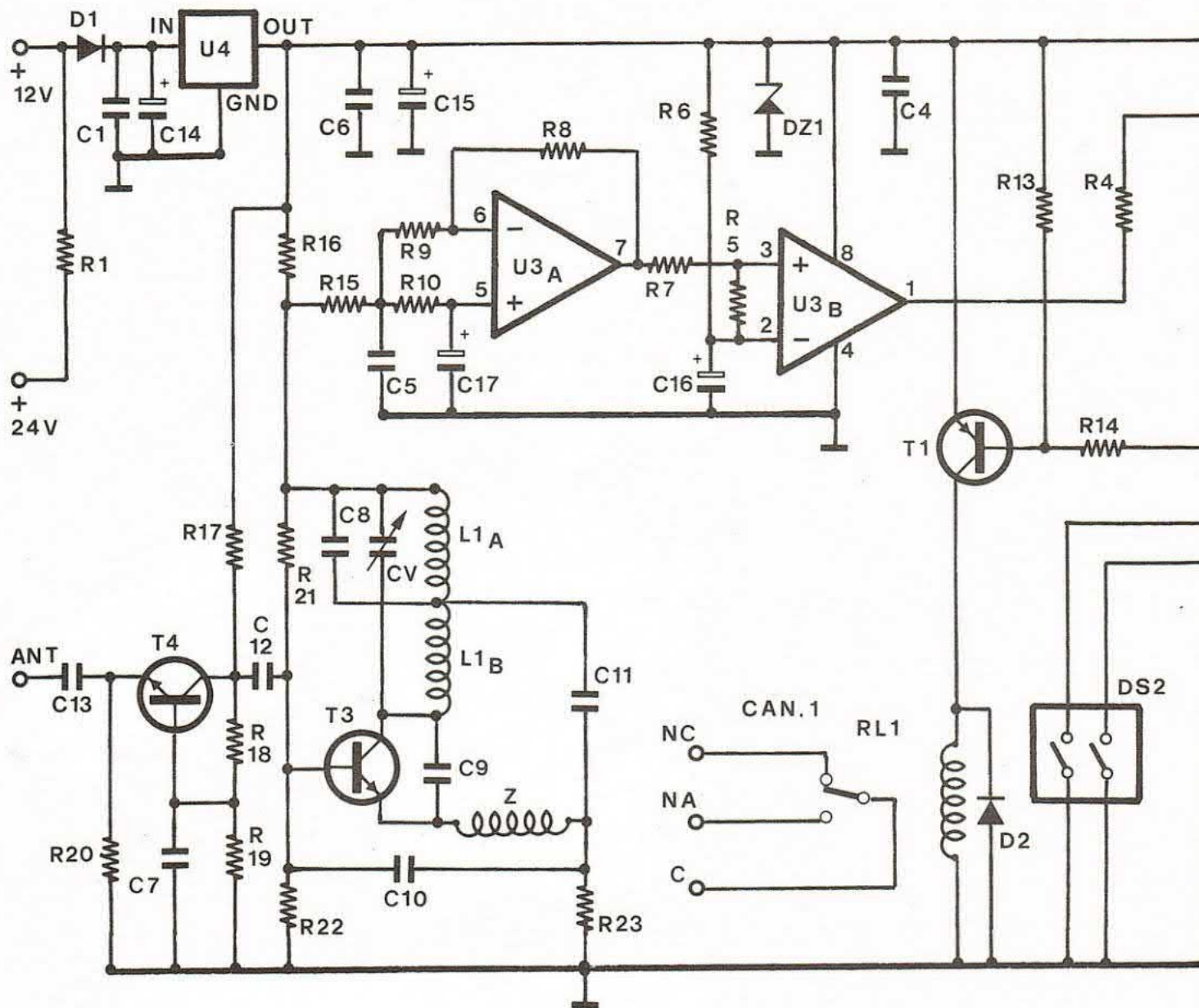
Ciascun canale è composto da un decodificatore MM53200 e da un relè.

Il primo transistor a radio frequenza (T4) funge da separatore di ingresso evitando che l'oscillazione generata da T3 venga irradiata dall'antenna. Quest'ultimo transistor è infatti montato in uno stadio superrigenerativo che consente di ottenere una elevatissima sensibilità di ingresso con una configurazione circuitale molto semplice.

Purtroppo questo circuito presenta un fortissimo rumore di fondo che è incompatibile con impieghi in campo audio dove solitamente è richiesta una sia pur modesta fedeltà.

Nel nostro caso, il rumore di fondo non altera in alcun modo il segnale digitale utilizzato per modulare la portante radio! Come nel trasmettitore, anche nella sezione a radiofrequenza del ricevitore **è tassativo l'impiego di condensatori NPO** se vogliamo ottenere un funzionamento stabile. La sensibilità del ricevitore dipende anche dall'antenna utilizzata.

La frequenza di ricezione può essere regolata agendo sul com-

pensatore CV. Il segnale demodulato è disponibile ai capi della bobina L1A.

Tale segnale viene amplificato dal primo operazionale contenuto in U3.

Il secondo stadio, che funziona invece come comparatore, consente di ottenere un segnale digitale del tutto simile a quello generato dal trasmettitore. Questo treno di impulsi viene inviato agli ingressi degli integrati decodificatori il cui numero può anche essere elevatissimo.

IL NUMERO DEI DECODER

Nulla vieta infatti di collegare alla linea di uscita 5, 10 o più decoder. In pratica, dal momento che il trasmettitore è in grado di generare esclusivamente due combinazioni differenti, si dovranno utilizzare al massimo due decoder.

Il nostro circuito ne prevede infatti due che, come illustrato nello schema elettrico, hanno in comune i primi dieci pin di controllo. I due integrati sono ovviamente degli MM53200.

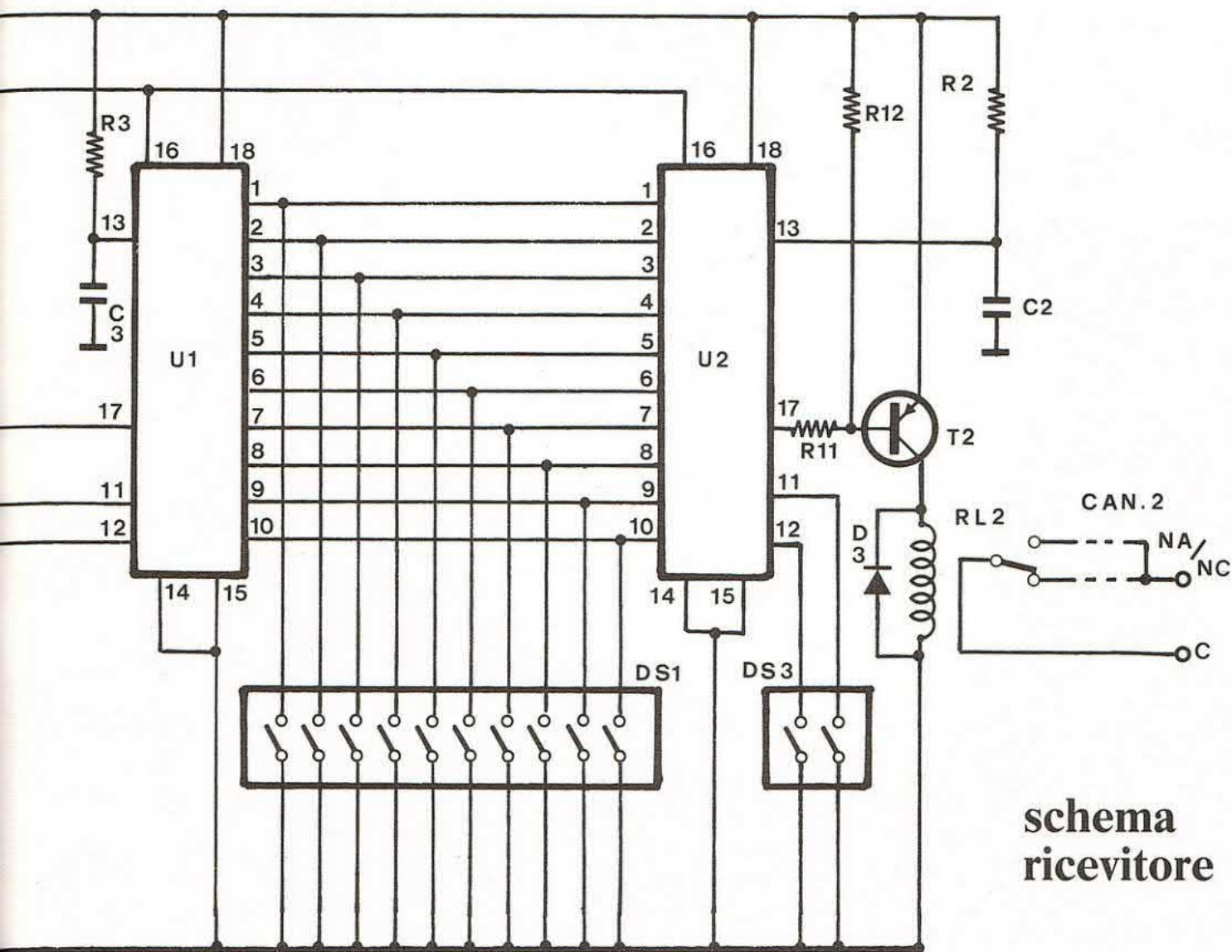
In questo caso l'ingresso è rappresentato dal pin 16 mentre l'uscita fa capo al pin 17. Sul terminale 13 proviamo la solita rete che determina la frequenza di clock. Ovviamente il clock del ricevitore deve avere un valore simile a quello del trasmettitore.

Quando il treno di impulsi di ingresso corrisponde esattamente al codice impostato tramite i microinterruttori, il piedino 17, che solitamente presenta un livello logico alto, passa da 1 a 0 e rimane in questa condizione finché all'ingresso è presente il treno di impulsi.

L'ATTIVAZIONE DEL RELÈ

L'uscita 17 del chip controlla un transistor che a sua volta pilota un relé.

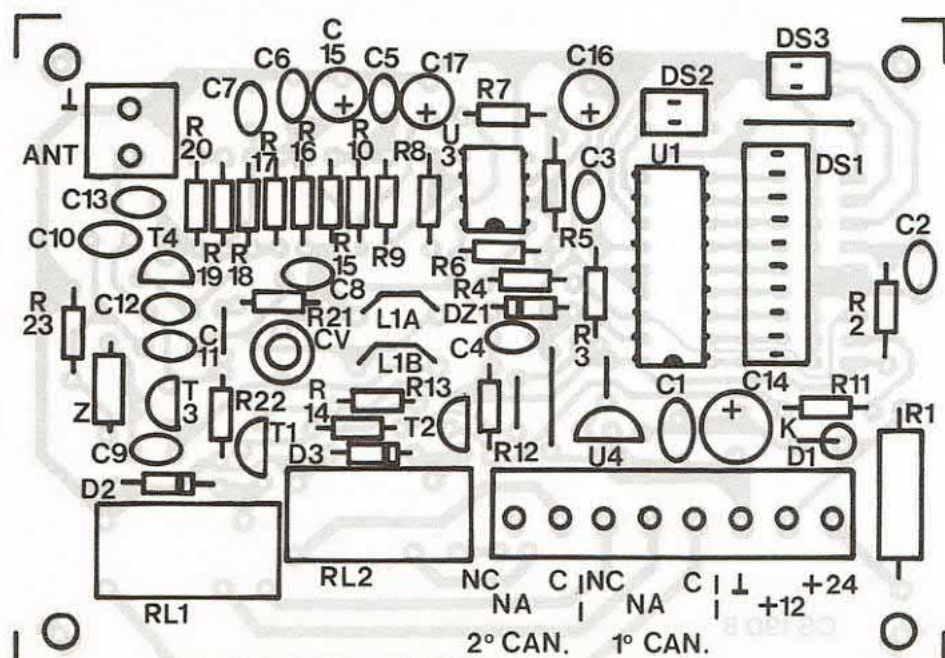
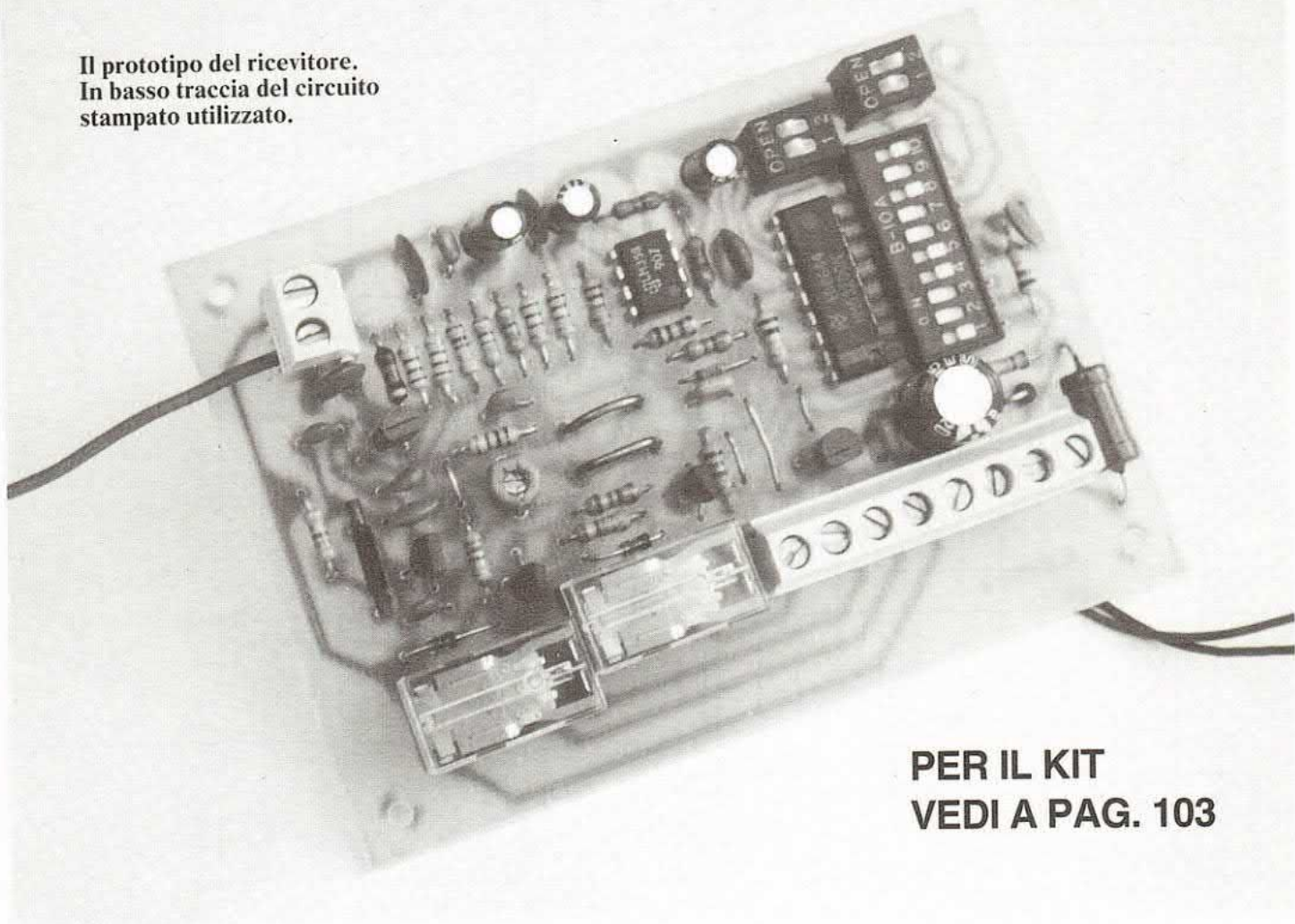
I contatti del relè vengono ovviamente sfruttati per attivare il carico.

I microinterruttori collegati ai piedini 11 e 12 consentono di impostare codici differenti per i due MM53200.

schema ricevitore

Il ricevitore necessita di una tensione di alimentazione stabilizzata. A ciò provvede il regolatore a tre pin U4 in grado di erogare una tensione continua di 9 volt. A monte di questo regolatore potrà essere applicata una tensione di 12 oppure 24 volt. In quest'ultimo caso gran parte della differenza di potenziale cade sulla resistenza di potenza R1.

Ultimata così la descrizione del circuito elettrico, non resta che occuparci degli aspetti pratici di questo progetto. Tutti i componenti utilizzati sono facilmente reperibili e, al limite, possono essere sostituiti con elementi simili.

NIENTE DI CRITICO

Né il trasmettitore né il ricevitore presentano un funzionamento critico. Ad ogni buon conto il telecomando è disponibile in sca-

Il prototipo del ricevitore. In basso traccia del circuito stampato utilizzato.

PER IL KIT VEDI A PAG. 103

tola di montaggio: il kit comprende anche un microcontenitore plastico in grado di alloggiare il circuito del trasmettitore. La scatola di montaggio va richiesta alla ditta Futura Elettronica, C.P. 11, 20025 Legnano (MI).

Il montaggio del trasmettitore non presenta alcuna difficoltà; ovviamente, in considerazione dell'elevato grado di miniaturizzazione, bisogna utilizzare un saldatore di bassa potenza (20/30 watt) munito di una punta molto sottile.

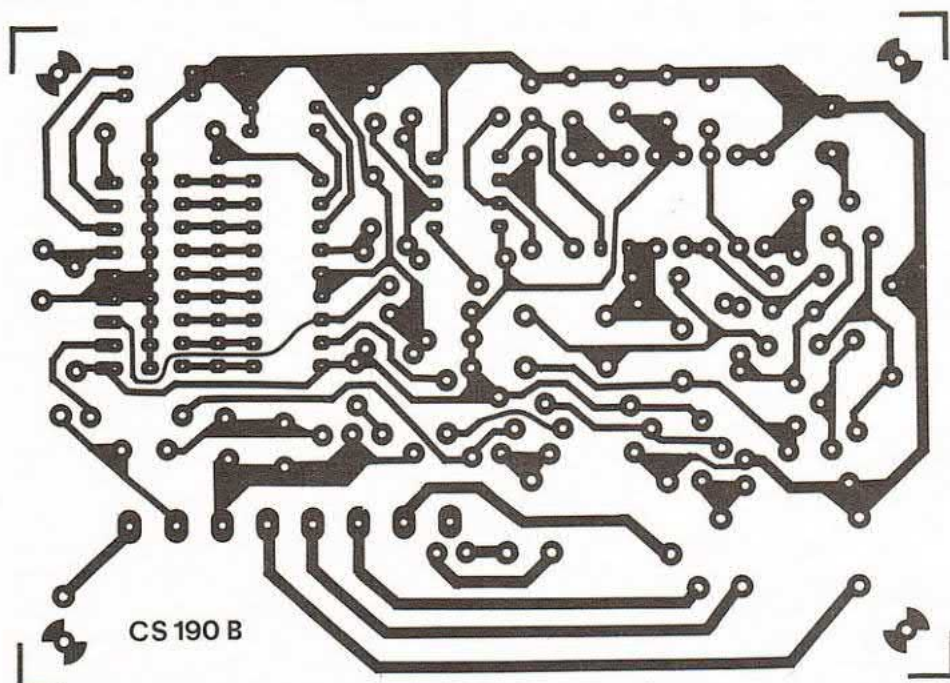
L'integrato va saldato direttamente sulla piastra. Ricordatevi di realizzare i tre ponticelli previsti.

PER LA SINTONIA

La bobina di sintonia è realizzata direttamente su stampato e pertanto questa sezione della piastra **non va assolutamente modificata**. Il master pubblicato consente di realizzare, con l'aggiunta di due pulsanti e di quattro led, un trasmettitore a quattro canali.

L'impedenza di AF va autocostruita avvolgendo in aria 12 spire serrate di filo di rame smaltato del diametro di 0,8 millimetri.

Il diametro interno dell'avvolgimento deve essere di 5 millimetri.

Per il collegamento alla pila vanno utilizzate due clips metalliche. Il contenitore fornito col kit dispone di due aperture che consentono di sostituire la pila e di

variare la combinazione dell'encoder.

Per verificare se il circuito funziona è sufficiente avvicinare il TX ad un televisore a sintonia continua sintonizzato attorno ai 300 MHz; se il circuito emette un segnale radio sullo schermo compariranno delle barre orizzontali e l'altoparlante emetterà una nota acustica.

Addirittura è possibile notare la differenza di tonalità tra i due canali.

Particolare delle due bobine (quasi dei ponticelli) che devono essere perfettamente uguali tra loro. Usare filo di rame smaltato diametro 0,8-1 mm.

IL MONTAGGIO

La basetta del ricevitore misura appena 75 x 105 millimetri. Anche in questo caso l'elevata concentrazione di componenti richiede una particolare attenzione durante il montaggio della piastra.

Inserite per primi i componenti passivi e quelli a più basso profilo. Proseguite con i condensatori elettrolitici, i transistor, i diodi e via, via tutti con gli altri componenti.

Non dimenticate i ponticelli!

Le due bobine (perfettamente uguali tra loro) sono poco più che dei ponticelli.

Esse andranno realizzate con del filo di rame smaltato o argentato del diametro di 0,8 o 1 millimetro.

La forma è quella di una «U» rovesciata con una base di 10 millimetri ed un'altezza di poco inferiore (6/8 millimetri).

Non preoccupatevi eccessivamente della forma delle bobine: eventuali differenze potranno essere compensate agendo sul trimmer capacitivo CV.

L'impedenza di alta frequenza è invece composta da una ventina di spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,2 millimetri avvolte attorno ad una micro ferrite.

Potrà anche essere utilizzata una comune VK200.

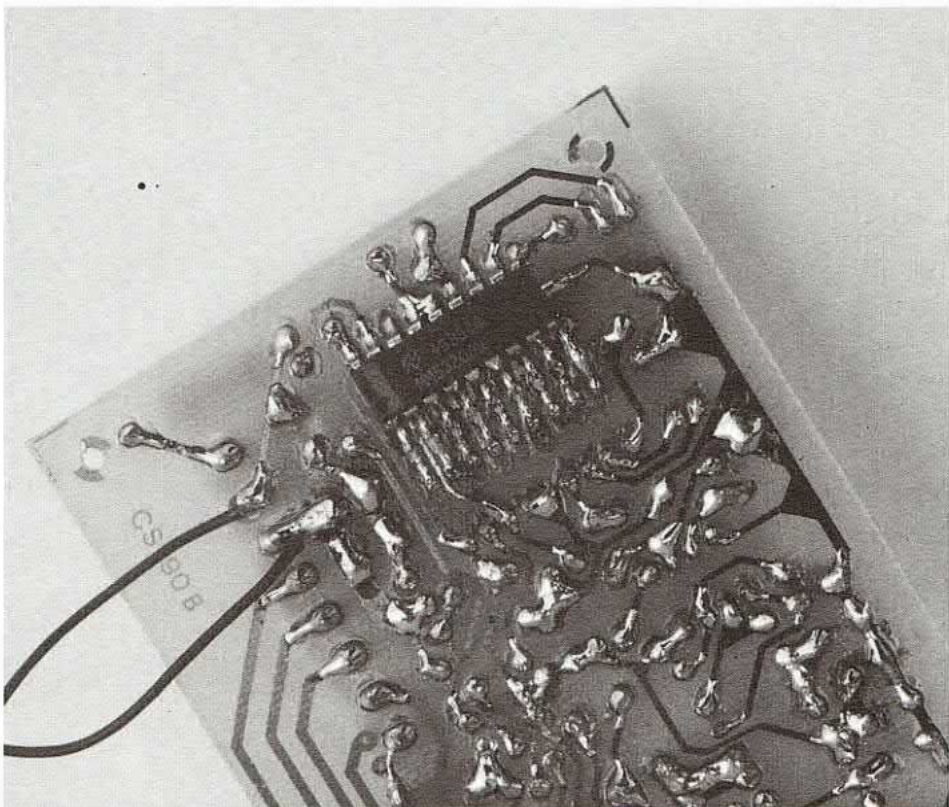
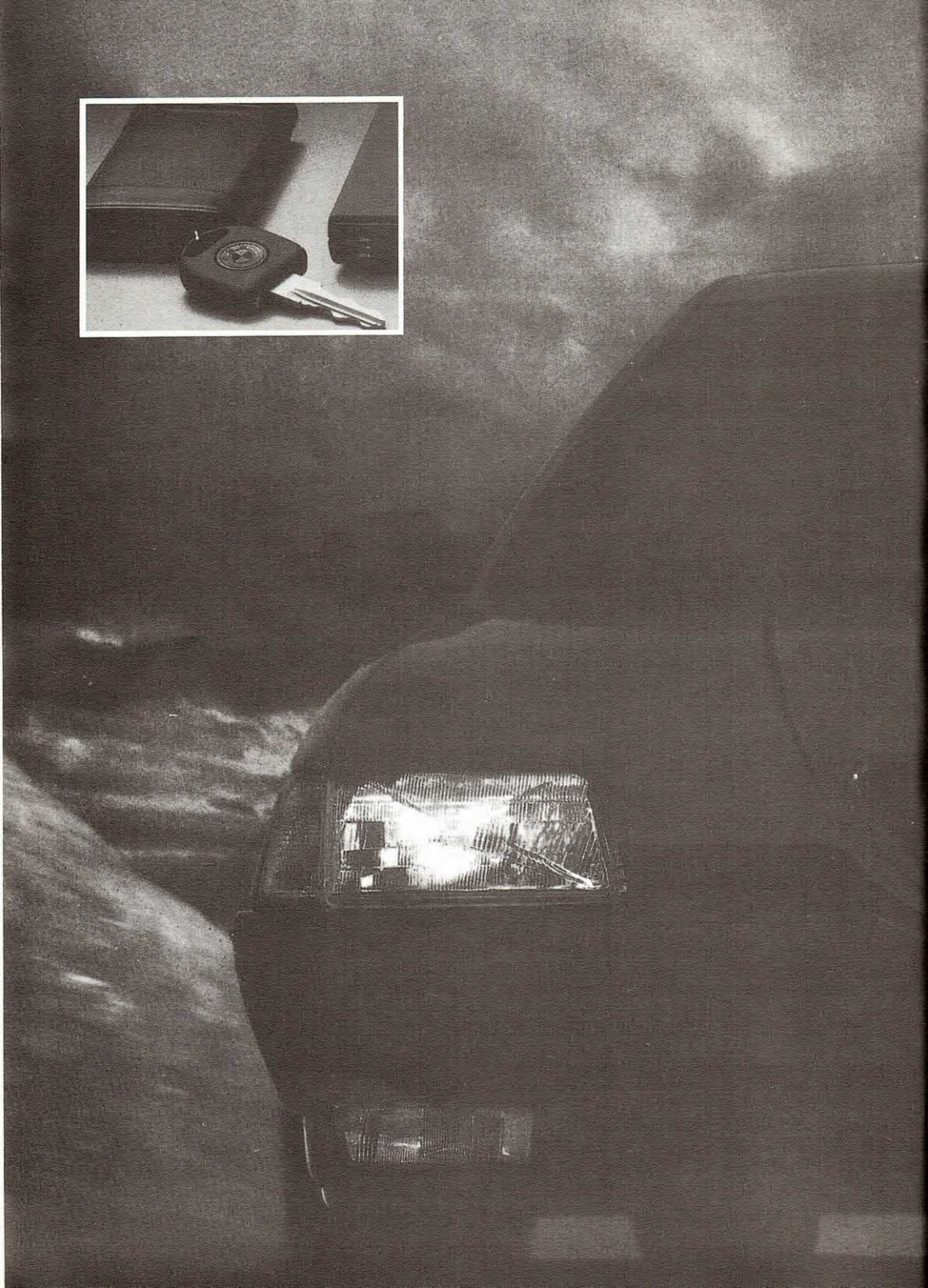
Il circuito può accogliere una o due sezioni di decodifica; **in quest'ultimo caso l'integrato U2 va saldato direttamente sul lato ramato della piastra** come si vede nelle fotografie e nei disegni.

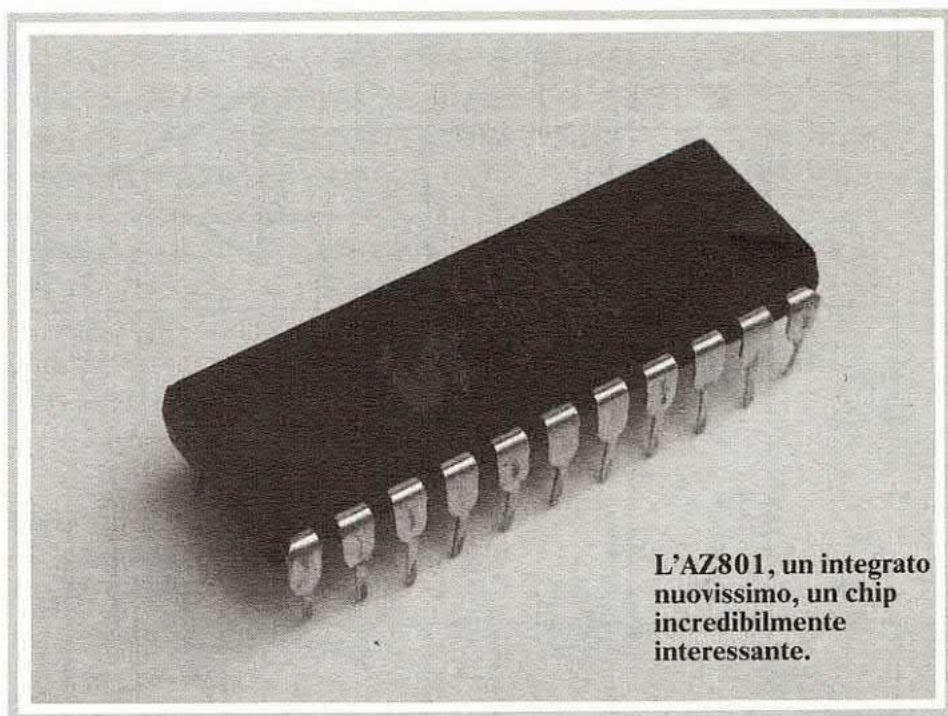
Per tarare il circuito ed allineare il ricevitore e trasmettitore non è necessario utilizzare alcuna strumentazione.

Collegate innanzitutto uno spezzone di filo all'ingresso per antenna del ricevitore e impostate lo stesso codice sia sul trasmettitore che sul ricevitore. Ponete il compensatore del ricevitore in posizione intermedia ed attivate, premendo un pulsante, il trasmettitore.

Con un cacciavite di plastica regolate il compensatore del TX sino ad ottenere il riconoscimento della nota da parte dell'RX con il conseguente attracco del relè.

Allontanatevi sempre di più e ritoccate leggermente il compensatore per la massima portata.

Se le sezioni di decodifica sono due saldare l'integrato U2 (MM53200) direttamente sul lato ramato della piastra (vedi foto a destra!).

ANTIFURTO VOLUMETRICO PROFESSIONALE

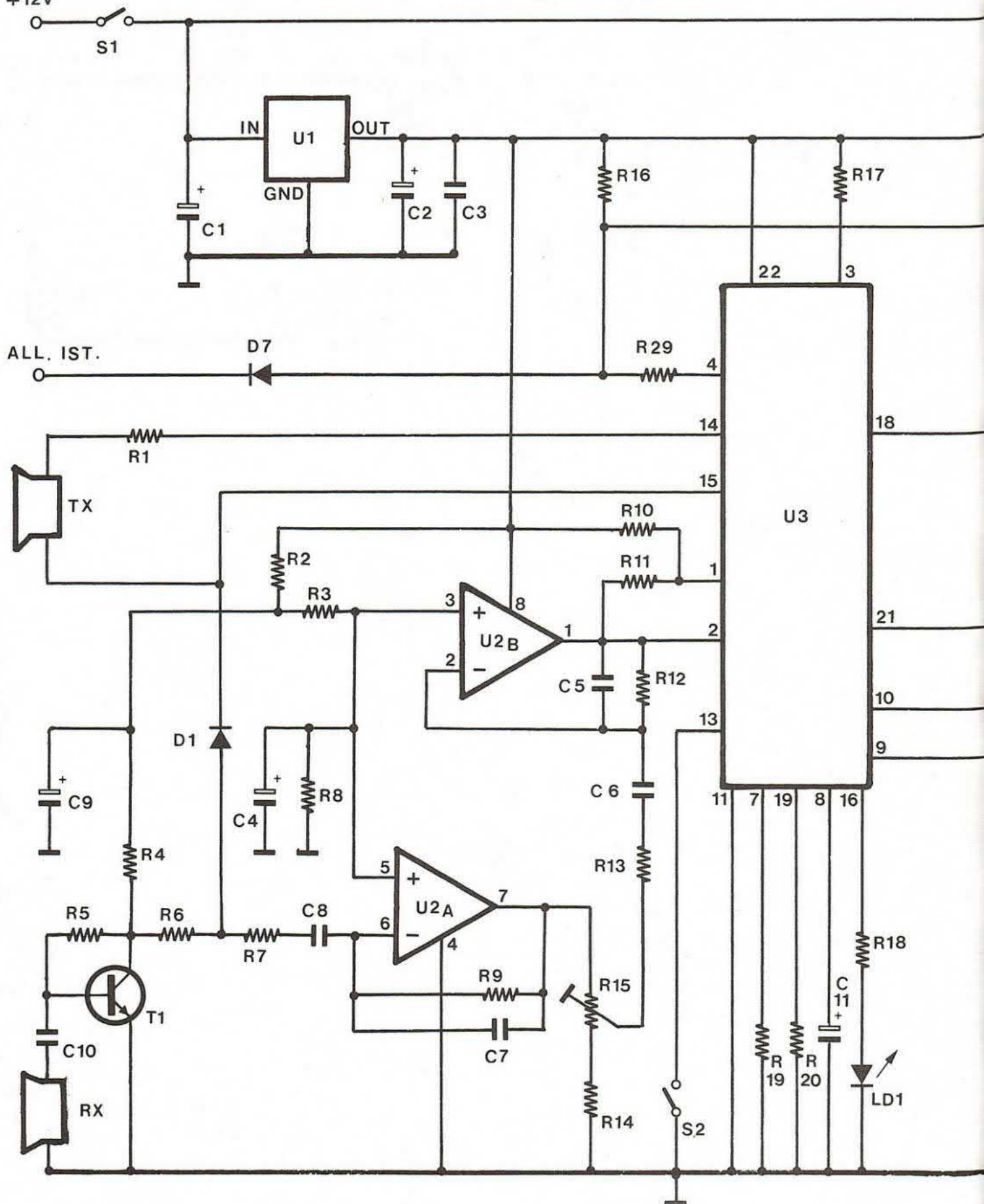
UN NUOVISSIMO INTEGRATO PER UN ANTIFURTO IMBATTIBILE. SENSORE AD ULTRASUONI CON RICONOSCITORE DIGITALE IN GRADO DI ELIMINARE FALSI SEGNALI DI ALLARME.

L'AZ801, un integrato nuovissimo, un chip incredibilmente interessante.

Nel nostro paese i furti di autovetture hanno raggiunto livelli record tanto che i premi richiesti dalle compagnie di assicurazione a copertura di questo rischio sono diventati salatissimi. Per una vettura di media cilindrata il costo annuale ammonta a circa 500-600 mila lire, equivalente, se non maggiore, al premio dell'assicurazione RC.

Un vero e proprio salasso per noi poveri automobilisti già tartassati da imposte e balzelli di ogni tipo, dal bollo al superbollo, dall'imposta di fabbricazione sulla benzina ai costosissimi pedaggi autostradali.

Se a questi oneri non si può derogare, fortunatamente un'alternativa all'assicurazione sul furto della vettura esiste.

Ci riferiamo ovviamente all'installazione di un impianto antifurto il cui costo è sicuramente inferiore al premio di assicurazione annuale.

Tra l'altro, volendo stipulare lo stesso una polizza, la presenza di un impianto antifurto sulla vettura consente di ottenere un sostanzioso sconto sul premio.

Un antifurto, dunque, è utile in ogni caso.

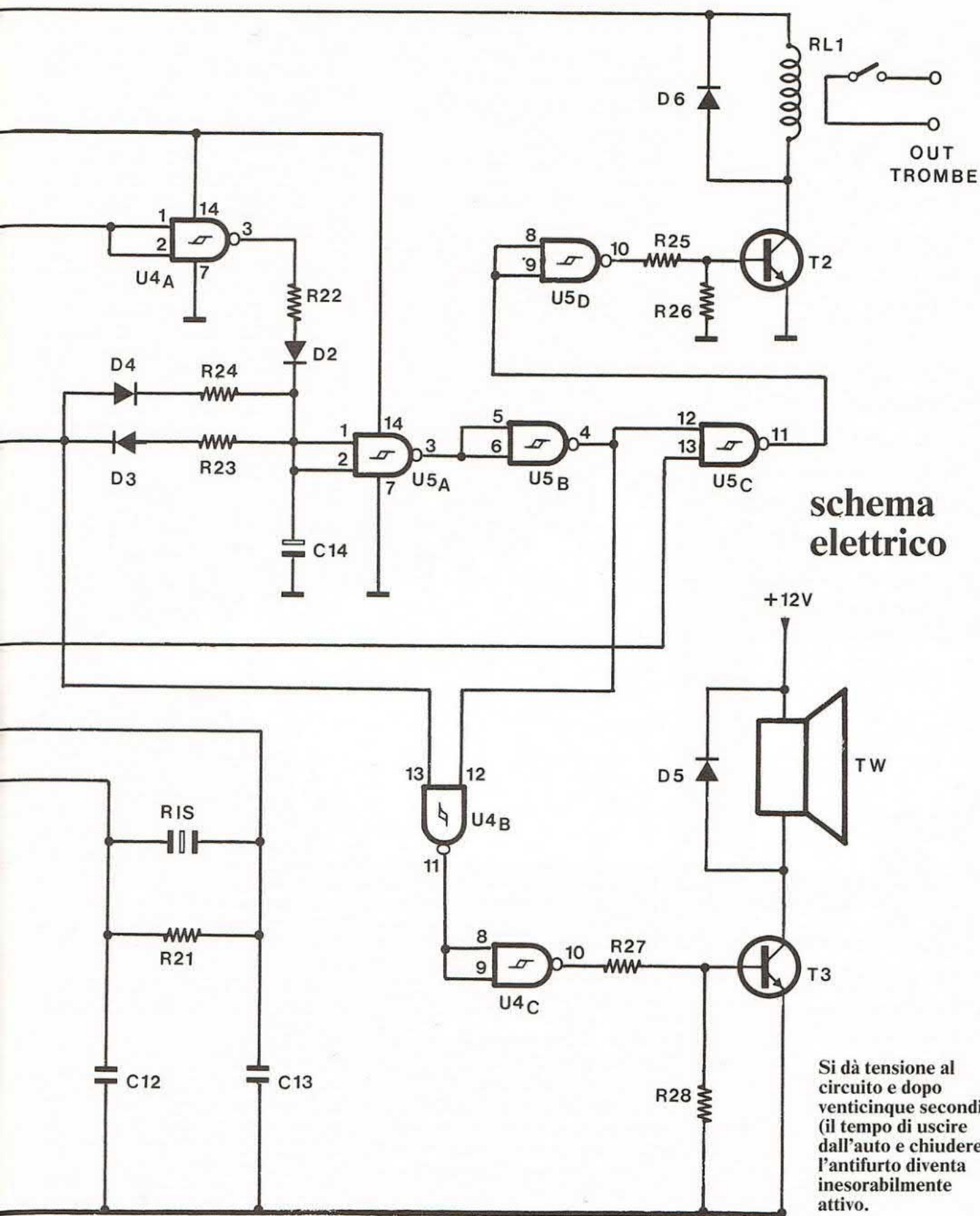
In commercio esistono numerosi dispositivi in grado di espletare questa funzione. A titolo informativo ricordiamo che il nostro paese è, a livello europeo, il maggior produttore di impianti antifurto per auto.

Anche tecnologicamente siamo all'avanguardia.

Dunque non c'è che l'imbarazzo della scelta tra i tanti prodotti presenti sul mercato.

Per ridurre ulteriormente i co-

schema elettrico

Si dà tensione al circuito e dopo venticinque secondi (il tempo di uscire dall'auto e chiudere) l'antifurto diventa inesorabilmente attivo.

sti esiste anche la possibilità di autocostruire l'antifurto realizzando uno dei tanti circuiti proposti sulle riviste del settore elettronico.

Anche noi, in queste pagine, presentiamo il progetto di un antifurto per auto. A differenza dei circuiti presentati in passato, questo dispositivo è decisamente all'avanguardia in quanto utilizza un integrato LSI CMOS appositamente realizzato per questo scopo perché implementa tutte le funzioni di un antifurto elettronico per auto. Questo chip, sul quale

torneremo in maniera più approfondita in seguito, è contraddistinto dalla sigla AZ801.

UN INTEGRATO DAVVERO NOTEVOLE

Le sue caratteristiche salienti sono:

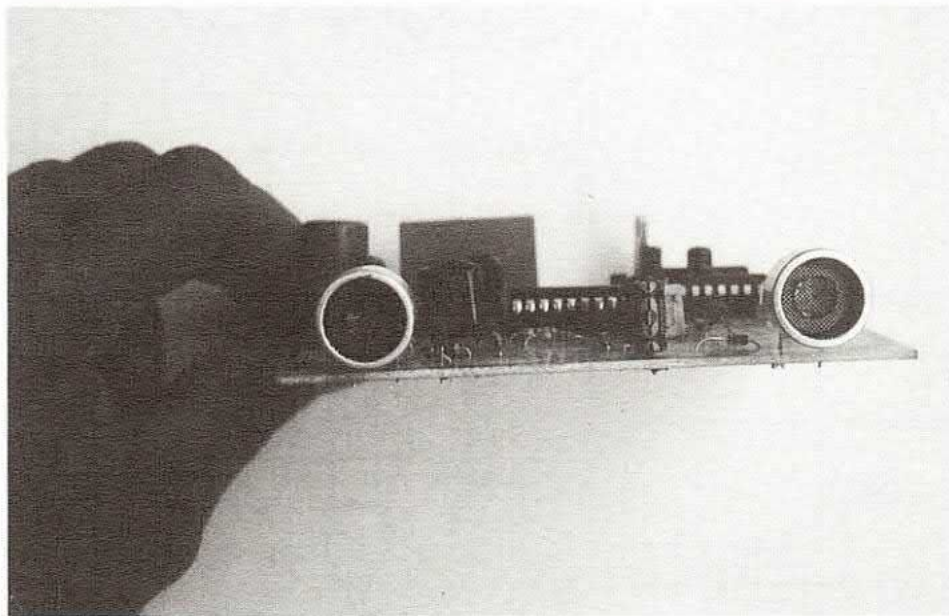
- Sensore volumetrico ad ultrasuoni con elaborazione e filtraggio digitale del segnale;
- immunità ai falsi allarmi;
- test ultrasuoni;
- generazione digitale di tutti i tempi di ritardo;
- sirena multifrequenza sintetizzata;
- protezione ai corti-circuito nelle uscite di potenza;
- pilotaggio led lampeggiante;
- memoria allarme;
- oscillatore di clock con economico risuonatore ceramico;
- acceleratore dei tempi per un rapido collaudo;
- funzioni di antifurto manuale, automatico, radiocomandato;
- basso assorbimento di corrente.

Il tutto ad un costo relativamente contenuto. Utilizzando questo chip abbiamo realizzato tre differenti circuiti di antifurto per auto il primo dei quali è descritto in queste pagine.

Questa versione comprende un sensore volumetrico ad ultrasuoni a protezione dell'abitacolo della vettura ed un sensore a microswitch da collegare al bagagliaio ed al cofano motore.

L'attivazione e lo spegnimento dell'antifurto avviene tramite un microinterruttore nascosto all'interno dell'abitacolo. Dopo l'attivazione abbiamo 25 secondi di tempo per uscire e chiudere la vettura.

Trascorso questo intervallo l'antifurto entra in funzione.

Se l'allarme proviene dal sensore volumetrico, gli avvisatori acustici entrano in funzione dopo circa 6-8 secondi mentre se l'allarme è provocato dall'apertura del portabagagli o del cofano anteriore, gli avvisatori acustici entrano in funzione immediatamente.

Il circuito è abbastanza piccolo. Qui in primo piano le capsule (una trasmittente, l'altra ricevente).

Il circuito, tramite un relè, è in grado di attivare il clacson della vettura. Esiste anche una seconda uscita che può pilotare direttamente una sirena o un altoparlante supplementare.

La nota audio modulata viene prodotta dallo stesso circuito.

L'antifurto è disponibile in scatola di montaggio (contattare la ditta Futura Elettronica, C.P. 11 20025 Legnano) per cui non esistono problemi di reperibilità dei componenti.

Dopo questa lunga introduzione diamo ora un'occhiata più da

vicino al nostro circuito ed all'integrato AZ801.

Come si vede nelle illustrazioni questo chip dispone di 22 pin disposti su due file.

Il passo non è quello standard in quanto la distanza tra le due file è esattamente di 10 millimetri.

Tra un pin e l'altro, invece, la distanza è quella solita: 2,54 millimetri. Qui di seguito riportiamo le funzioni che fanno capo ai vari terminali.

PIN1, PIN2: ingresso segnale ad ultrasuoni. Il segnale ricevuto viene inviato ai circuiti di filtraggio ed elaborazione digitale per essere riconosciuto come segnale valido o eliminato in quanto disturbo;

PIN3: ingresso allarme ritardato (portiere), attivo quando connesso a massa;

PIN4: ingresso allarme istantaneo (cofano), attivo quando connesso a massa;

PIN5: seleziona il ritardo dell'ingresso di allarme ritardato (pin 3). Se lasciato libero o connesso all'alimentazione il ritardo ammonta a 14 secondi, se connesso a massa è di 28 secondi;

PIN6: acceleratore per 8 delle temporizzazioni (quando connesso a massa).

Serve in fase di collaudo dell'antifurto per ridurre il tempo necessario ad effettuare le varie prove. Non deve essere connesso a massa durante la fase di reset;

PIN7: ingresso positivo sotto chiave dell'autoveicolo;

PIN8: reset di sistema, attivo quando è a massa. Al termine del reset l'antifurto è inserito;

PIN9, PIN10: ingresso e uscita oscillatore di clock a 480 KHz;

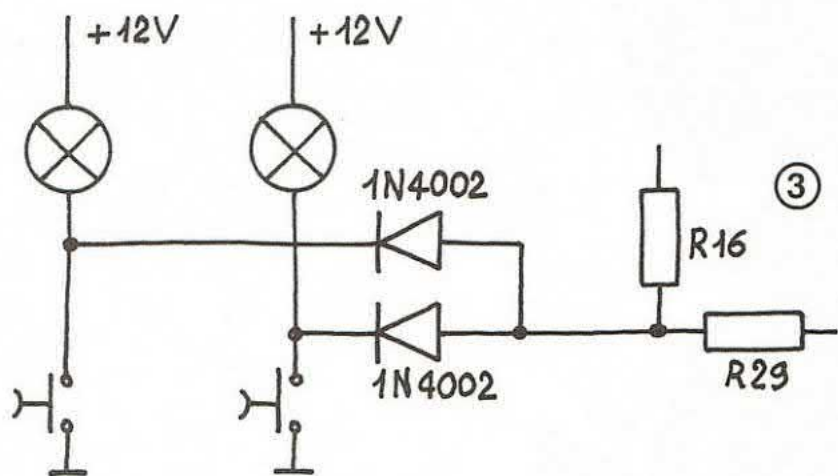
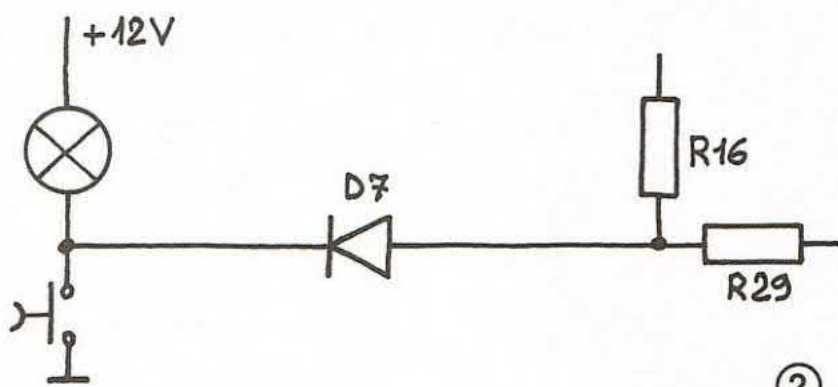
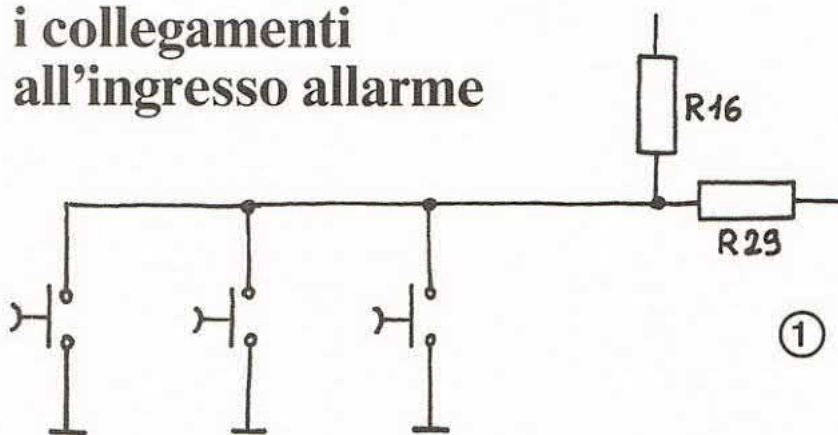
PIN11: massa;

PIN12: ingresso abilitazione del dispositivo. Attivo a 1, blocca l'inserimento quando è a 0. Il pin 12 è attivo solo se il positivo sotto chiave è presente;

PIN13: controllo di sensibilità. Con livello logico alto si ottiene una sensibilità normale ed una alta reiezione dei disturbi, con livello 0 la sensibilità è maggiore ma la reiezione ai disturbi è più bassa.

PIN14, PIN15: uscite a 40 KHz sfasate di 180 gradi per il pilotaggio della capsula emettitrice;

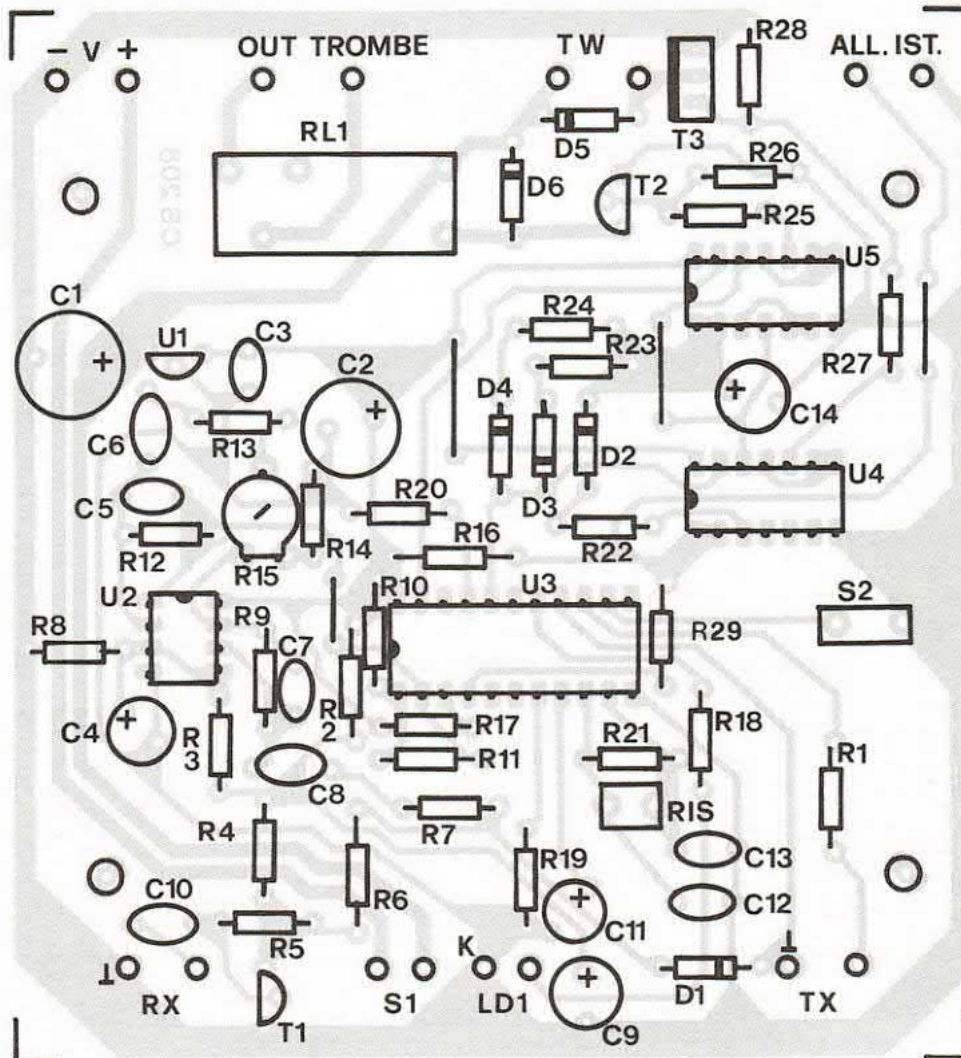
PIN16: pilota il led di segnala-

i collegamenti all'ingresso allarme

Le soluzioni per i collegamenti possono essere diverse. Possono essere usati (per il baule o per il cofano motore) dei microinterruttori normalmente aperti e (caso 1) collegati a massa. Si può pure (caso 2) prelevare il segnale dall'interruttore che controlla l'accensione della luce bagagliaio. In tal caso il diodo D7 deve essere utilizzato. Se gli interruttori sono più di uno (caso 3) bisogna fare ricorso a più diodi.

COMPONENTI

R1 = 470 Ohm
R2 = 1 Kohm
R3 = 180 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 1 Mohm
R6 = 56 Kohm
R7 = 22 Kohm
R8 = 390 KOhm
R9 = 1,5 Mohm
R10 = 6,8 Kohm
R11 = 1,8 Kohm
R12 = 1,5 Mohm
R13 = 22 Kohm
R14 = 1 Kohm
R15 = 10 Kohm trimmer
R16 = 10 Kohm
R17 = 100 Kohm
R18 = 470 Ohm
R19 = 100 Kohm
R20 = 1 Kohm
R21 = 1 Mohm
R22 = 100 Ohm
R23 = 470 Kohm
R24 = 68 Kohm
R25 = 15 Kohm
R26 = 56 Kohm
R27 = 470 Ohm
R28 = 10 Kohm
R29 = 100 Kohm
D1,D2,D3,D4 = 1N4148
D5,D6,D7 = 1N4002

C1 = 470 µF 25 VL
C2 = 220 µF 16 VL
C3 = 100 nF
C4 = 10 µF 16 VL
C5 = 470 pF

la basetta stampata

zione. Ad antifurto inserito il led lampeggia ogni 0,8 secondi mentre in caso di allarme il periodo scende a 0,2 secondi. Se il pin 12 è a massa ed il pin 7 alto, il led risulta sempre acceso, negli altri casi è completamente spento;

PIN17: uscita per il controllo degli indicatori di direzione;

PIN18: uscita audio per il controllo della sirena. Genera un tono la cui frequenza varia in continuazione tra 2.500 e 4.400 Hz;

PIN19: ingresso di protezione per i transistor esterni controllati dai pin 17, 20 e 21;

PIN20: uscita allarme continuo;

PIN21: uscita allarme pulsante;

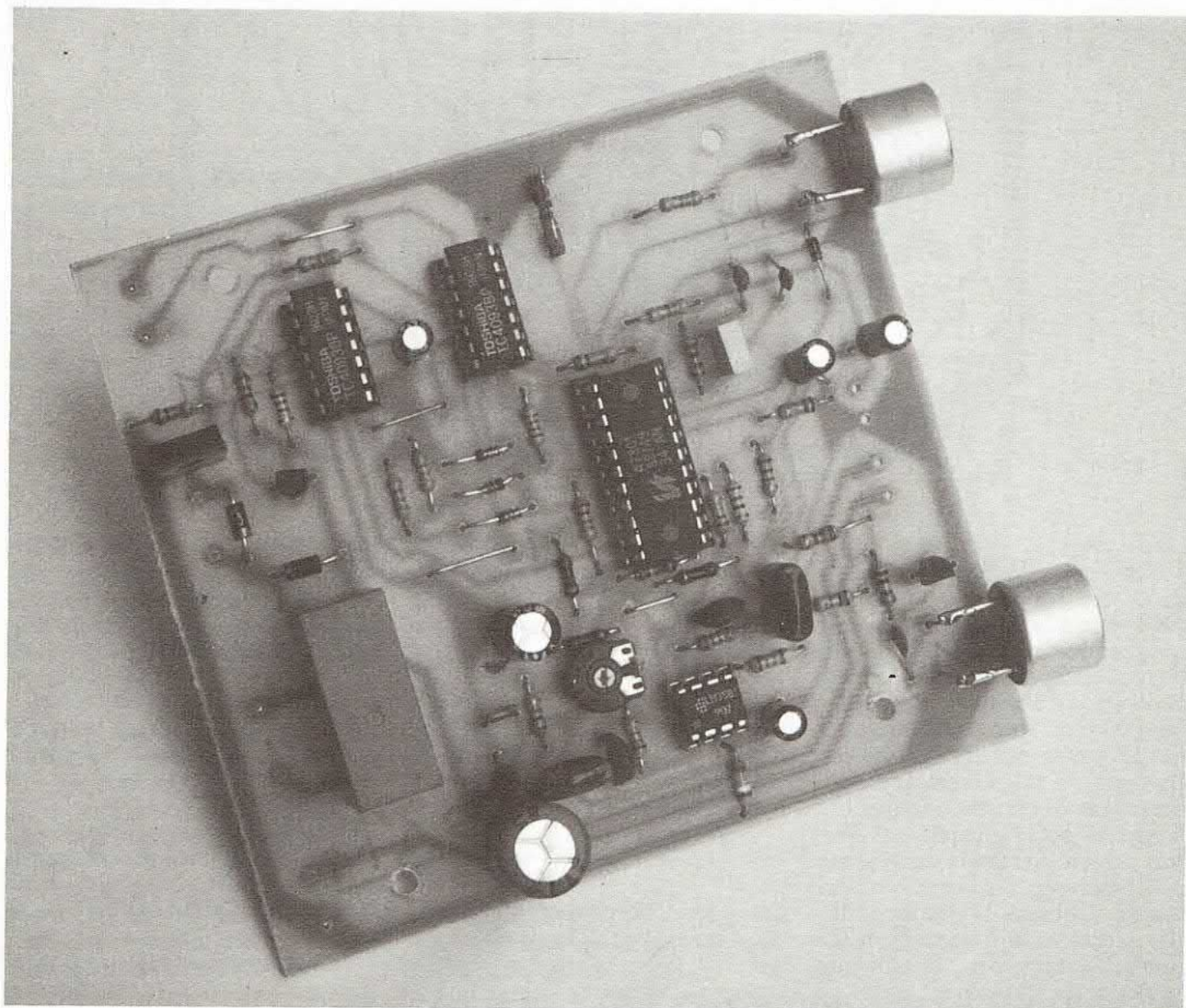
PIN22: alimentazione positiva (5 volt).

C6 = 220 nF pol.
C7 = 470 pF
C8 = 220 nF pol.
C9 = 47 µF 16 VL
C10 = 4.700 pF
C11 = 10 µF 16 VL
C12 = 1.000 pF
C13 = 1.000 pF
C14 = 47 µF 16 VL

T1,T2 = BC237B
T3 = TIP122
S1 = Deviatore
S2 = Dip-switch
RL1 = Relè 12 volt 1 Sc
Ris = Risuonatore ceramico 480 KHz
U1 = 78L05
U2 = LM358
U3 = AZ801
U4,U5 = 4093

TX = Capsula trasmittente 40 KHz
RX = Capsula ricevente 40 KHz

Varie: 1 CS cod. 208, 1 zoccolo 4+4, 2 zoccoli 7+7.

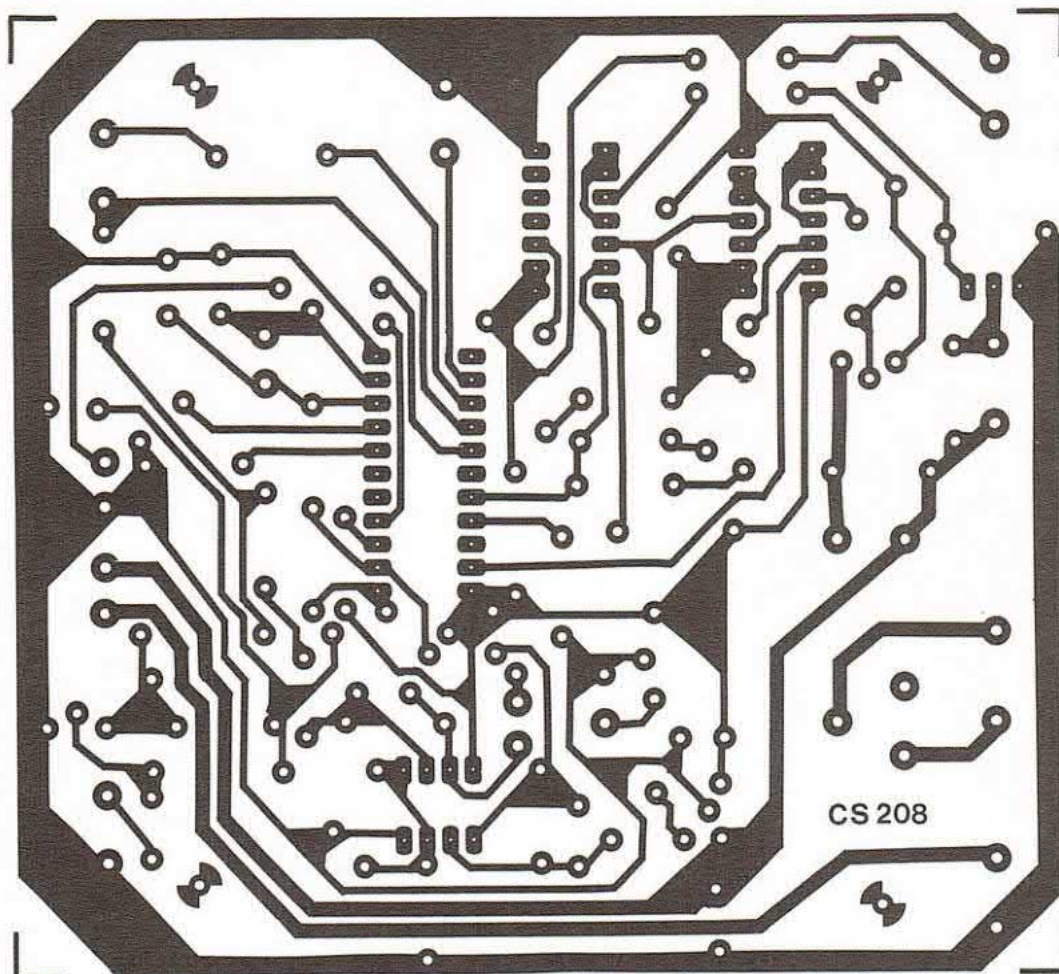
PER IL KIT VEDI A PAG. 103

Come si vede, questo integrato può svolgere numerose funzioni.

In questa prima applicazione alcune delle funzioni non vengono sfruttate in quanto incompatibili (o superflue) con il sistema da noi messo a punto.

Per attivare l'antifurto è sufficiente dare tensione al circuito mediante un interruttore. Immediatamente il led LD1 inizia a lampeggiare con una frequenza bassa.

Il circuito presenta un tempo di immunità di 25 secondi (tempo di uscita dal veicolo) che viene ripristinato da ogni allarme generato prima dello scadere dei 25 secondi.

Ciò consente di prolungare automaticamente l'immunità quando, ad esempio, dobbiamo scari-

la traccia del circuito stampato

care il veicolo.

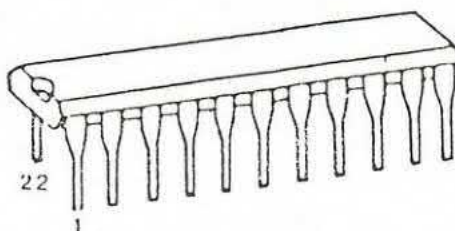
Trascorsi 25 secondi l'antifurto diventa attivo e non può più essere disinserito se non spegnendolo.

A questo punto un allarme proveniente dal sensore volumetrico ad ultrasuoni provoca l'attivazione della memoria di allarme evidenziata da un incremento della frequenza di oscillazione di LD1. Trascorsi pochi secondi dall'allarme, il circuito attiva le varie uscite.

Questi pochi secondi consentono di disinserire l'allarme tramite l'interruttore di accensione. Le uscite del dispositivo restano attive per circa 20 secondi.

FIATO ALLE TROMBE

Nel nostro caso vengono attivate le trombe della vettura oppure una sirena supplementare. Se la condizione di allarme continua,

Disegno della basetta vista dal lato rame. Qui sotto i ventidue piedini dell'AZ801.

dopo una pausa di tre secondi, si avrà un nuovo ciclo di allarme e così via, fino alla cessazione della causa d'allarme.

Nel caso l'allarme provenga dall'ingresso istantaneo collegato al baule o al cofano motore, gli avvisatori acustici entrano in funzione immediatamente.

L'integrato necessita di una tensione di alimentazione di 5 volt che viene ottenuta tramite il regolatore a tre pin U1, un comune 78L05.

Il segnale a 40 KHz è disponibile sui pin 14 e 15 ai quali è collegata la capsula trasmittente.

La capsula ricevente è invece connessa ad un circuito di amplificazione con filtro a 40 KHz composto dal transistor T1 e dai due amplificatori operazionali contenuti in U2.

Il segnale viene inizialmente amplificato in tensione dal transistor T1 il quale è montato nella classica configurazione ad emettitore comune.

Successivamente il segnale viene inviato ad U2a, un amplificatore invertente con filtro passa banda. Il circuito che fa capo al secondo operazionale è identico al primo.

Il trimmer R15 consente di regolare la sensibilità dello stadio di amplificazione. Il segnale così amplificato viene inviato all'ingresso

(pin 1) di U3; questo integrato verifica se la frequenza del segnale generato e diffuso dalla capsula trasmittente è uguale a quella captata dalla capsula ricevente ed amplificata dal circuito appena descritto.

Se le due frequenze differiscono anche di poco, l'integrato U3 entra in allarme.

Il deviatore da stampato S2 consente di ottenere una maggiore o minore sensibilità da parte di U3. Nel primo caso il deviatore deve essere chiuso (pin 13 a massa), mentre se si desidera abbassare la sensibilità il deviatore va aperto.

Ai pin 9 e 10 è collegato un risuonatore ceramico a 480 KHz che controlla l'oscillatore interno. La rete che fa capo alle porte U4 e U5 introduce un ritardo di 6/8 secondi nell'attivazione del segnale di allarme dando la possibilità di entrare nella vettura e disinserire l'antifurto.

L'integrato AZ801 non prevede infatti alcun ritardo nell'attivazione delle uscite qualora l'allarme provenga dalla sezione ad ultrasuoni.

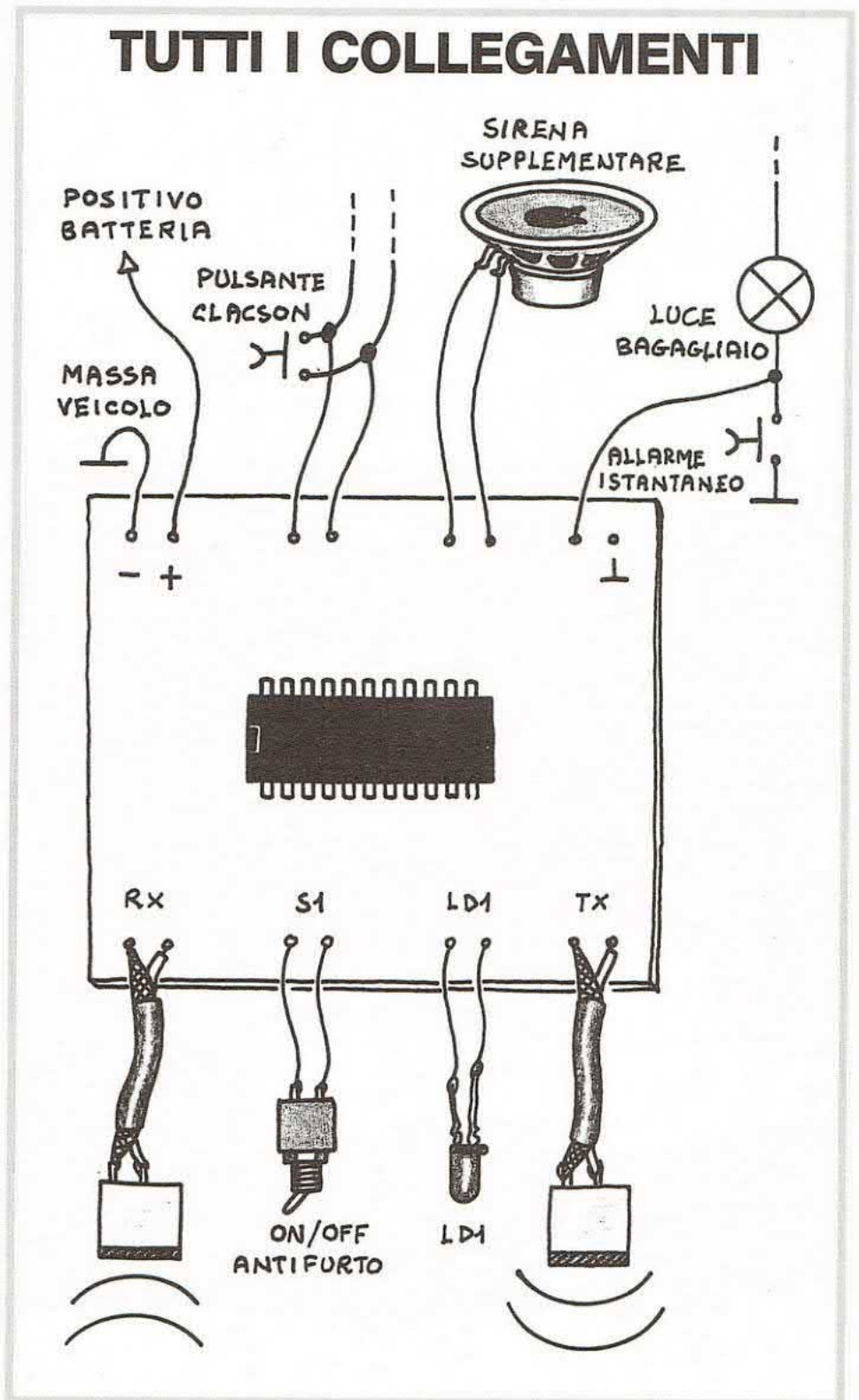
CON IL RADIOCOMANDO

Nella configurazione immaginata dalla casa costruttrice l'attivazione e lo spegnimento dell'antifurto viene infatti effettuato mediante un radiocomando o un interruttore posto all'esterno della vettura.

Con due comuni integrati CMOS l'antifurto può invece essere spento anche dall'interno della vettura senza alcun problema come appunto avviene nel nostro caso.

L'uscita che fa capo al pin 21 attiva in caso di allarme il relè RL1 che controlla il clacson o le trombe della vettura.

Il segnale di uscita è pulsante ed il periodo corrisponde a circa 0,8 secondi.

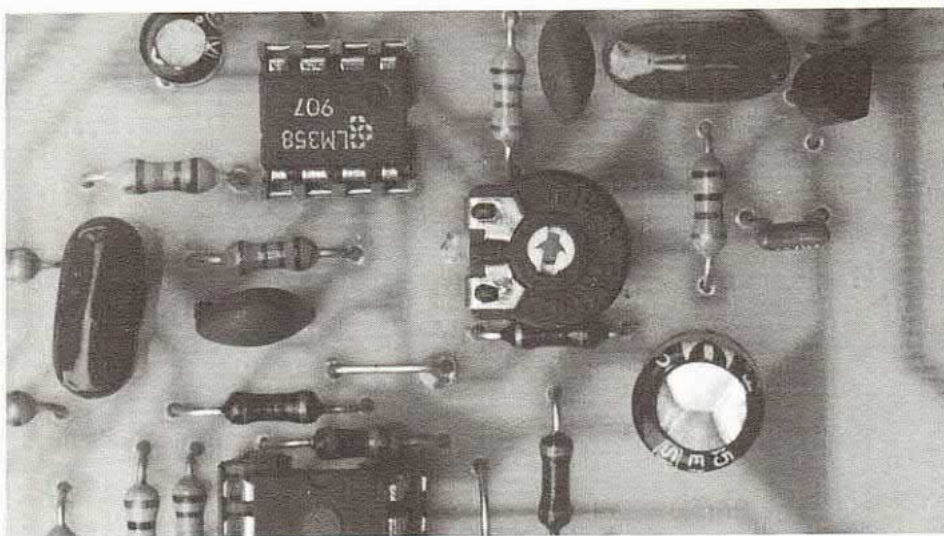
Sul terminale 18 è invece disponibile (sempre in caso di allarme) una nota modulata che, amplificata dal transistor darlington T3, pilota un tweeter o una sirena supplementare.

L'intensità sonora è veramente notevole tanto che la nota può essere udita a grande distanza.

Ultimata così l'analisi del circuito, occupiamoci ora degli aspetti pratici di questo progetto.

Come si vede nelle illustrazioni, i componenti sono stati montati su una basetta che misura appena 10 x 10 centimetri. Sulla piastra trovano posto tutti i componenti, comprese le due capsule ad ultrasuoni.

Queste ultime tuttavia potranno anche essere collocate a notevole distanza dalla piastra alla quale, in ogni caso, andranno collegate mediante cavetto schermato per bassa frequenza.

Il cablaggio della piastra non presenta particolari problemi.

Per il montaggio dell'integrato AZ801 dovrete utilizzare uno zoccolo con passo adeguato an-

Il trimmer R15 consente di regolare con sicurezza la sensibilità dello stadio di amplificazione. Questa è necessaria perché il segnale possa essere inviato in U3 (ingresso pin 1).

che se le particolari sollecitazioni meccaniche alle quali verrà sottoposta la piastra suggeriscono di saldare direttamente il chip alla basetta.

Le stesse considerazioni valgono ovviamente anche per gli altri integrati. Durante l'inserimento dei vari componenti verificate attentamente l'orientamento degli elementi polarizzati; cercate anche di non scambiare tra loro componenti dello stesso tipo ma di valore differente.

L'interruttore di attivazione S1 va nascosto accuratamente.

Per questa funzione potrete anche utilizzare uno degli interruttori montati di serie. In quasi tutte le vetture c'è infatti un interruttore non utilizzato.

Il led LD1 andrà montato in modo da essere ben visibile.

Particolare cura dovrete dedicare alla collocazione delle due capsule. Queste ultime temono principalmente il calore del sole per cui andranno collocate in qualche angolino nascosto.

Le capsule potranno essere sistemate a pochi centimetri di distanza l'una dall'altra oppure anche a notevole distanza tra loro (50-100 centimetri). Il collegamento alle trombe o al clacson è molto semplice: i contatti del relè andranno posti in parallelo a quelli del normale pulsante di azionamento.

L'eventuale sirena supplementare da collegare al darlington T3 dovrà essere collocata nel cofano anteriore in modo da consentire alla nota di essere udita a grande distanza.

Alcune precisazioni richiede il collegamento al baule o al cofano motore.

In questo caso vanno utilizzati uno o più microinterruttori normalmente aperti (col cofano chiuso) e collegati a massa.

Quando il baule viene aperto il microinterruttore si chiude e l'antifurto va in allarme.

Come si vede nei disegni, se vengono utilizzati semplici microinterruttori in parallelo, l'impiego del diodo D7 è superfluo e il suo posto sulla piastra potrà essere preso da uno spezzone di filo.

Spesso tuttavia conviene utilizzare l'interruttore già esistente che controlla l'accensione della luce del bagagliaio.

In questo caso il diodo D7 va utilizzato in quanto a vuoto sull'ingresso è presente una tensione di 12 volt mentre l'integrato lavora con una tensione di alimentazione di 5 volt.

Se però gli interruttori sono più d'uno (cosa del resto poco probabile perché nessuna vettura monta una luce nel vano motore) è necessario, come illustrato nei disegni, fare ricorso a più diodi.

Chiarito anche questo aspetto ed ultimati tutti i collegamenti, potrete procedere con la messa a punto del circuito.

LA MESSA A PUNTO

A tale scopo, dopo aver azionato il deviatore S1 verificate che il led inizi a lampeggiare alla frequenza di circa 1 Hz. Uscite dalla vettura ed attendete mezzo minuto circa.

Rientrate e verificate che (per effetto dell'entrata in funzione del sensore volumetrico) il circuito abbia memorizzato l'allarme.

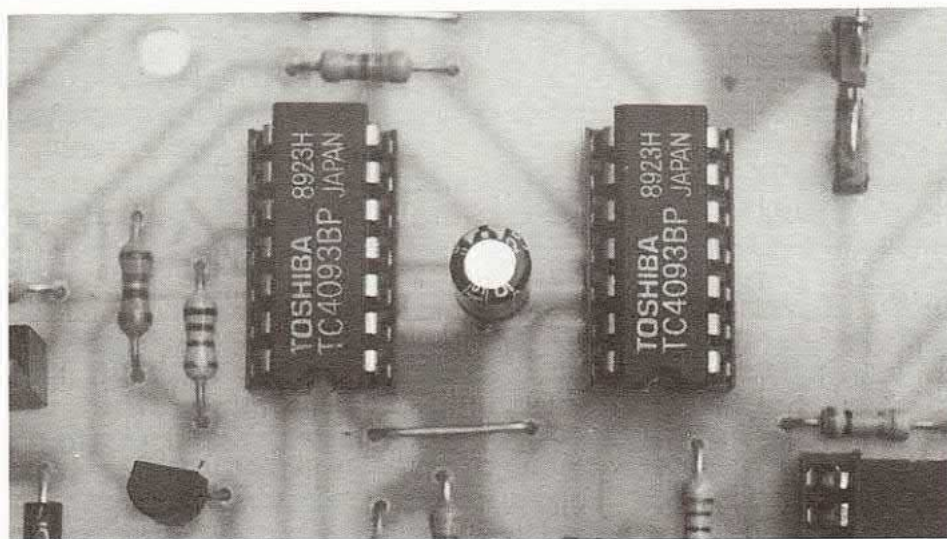
Questo fatto è evidenziato da un considerevole aumento della frequenza di lavoro del led.

Trascorsi alcuni secondi deve entrare in funzione la tromba o la sirena. L'avvisatore acustico resta attivo per circa 20 secondi.

Se l'allarme è provocato dall'apertura del cofano o del bagagliaio, la sirena deve entrare in funzione immediatamente.

A riposo il circuito assorbe una corrente molto bassa, compresa tra 10 e 15 mA.

□

by Futura Elettronica

un eccezionale poker d'assi per i tuoi regali di natale!

Regala (o fatti regalare) uno dei prodotti da noi selezionati per chi vuole distinguersi con articoli originali, esclusivi, tecnologicamente all'avanguardia. Un poker d'assi davvero eccezionale, anche nel rapporto prezzo/prestazioni. Tutti i prodotti sono garantiti per un anno. Non aspettare gli ultimi giorni, invia subito il tuo ordine!

SFERA AL PLASMA

Il prodotto più indicato per un regalo sicuramente originale. Lampada di grandi dimensioni (diametro del bulbo 8"=21 cm.) con alimentazione a rete tramite doppio trasformatore di isolamento. Dal centro della sfera migliaia di archi multicolore si infrangono sulla superficie di vetro. Avvicinando la mano al bulbo i "fulmini" si concentrano sul punto di contatto creando incredibili effetti cromatici. La lampada dispone anche di un controllo di bassa frequenza con microfono incorporato per ottenere variazioni luminose a ritmo di musica. Ideale per la tavernetta! L'apposito imballo utilizzato per la spedizione è a prova di PT e garantisce in ogni situazione l'integrità della sfera.

Cod. FR01 L. 185.000

RADIOMICROFONO PROFESSIONALE

Finalmente un sistema microfonico senza fili ad un prezzo contenuto! Ideale per concerti, comizi, conferenze e per qualsiasi altro tipo di manifestazione. La portata del sistema è di oltre 30 metri, l'autonomia di 20 ore. Il dispositivo è composto da un microfono (banda passante 30-12.000 Hz) completo di trasmettitore quarzato a 49 MHz, pila e antenna a "codico" e da un sensibile ricevitore la cui uscita va collegata all'impianto di amplificazione. Il corpo del microfono è realizzato in metallo pressofuso. Le prestazioni di questo radiomicrofono sono paragonabili a quelle dei dispositivi professionali.

Cod. FR09 Lire 195.000

ANTIFURTO PER ABITAZIONE

Completo sistema antifurto per casa installabile in pochi minuti. Il dispositivo, montato all'interno di una robusta scatola metallica antiscasso, comprende la centralina a microprocessore, l'alimentazione da rete, il sistema di attivazione e spegnimento tramite radiocomando, il sensore ad infrarossi ad alta sensibilità, le batterie in tampone, la chiave di sicurezza e la sirena autoalimentata da 120 dB. Possibilità di collegamento a sensori e sirene esterni. Ideale per piccoli appartamenti, uffici, negozi. Due radiocomandi codificati in dotazione, indicazione visiva dello stato della centralina. Made in Italy.

Cod. FR08 Lire 360.000

ETILOMETRO

Da tenere sempre nel vano portaoggetti della propria vettura. Il dispositivo è in grado di fornire una chiara ed accurata indicazione del grado di intossicazione da bevande alcoliche raggiunto, consentendoci così di stabilire oggettivamente se possiamo o meno metterci alla guida, evitando non solo pesanti sanzioni (compreso il rischio del ritiro della patente) ma anche possibili incidenti. Per rilevare il grado di intossicazione è sufficiente soffiare dentro l'apposito beccuccio. L'indicazione viene fornita da uno strumento a lancetta a da un avvisatore acustico la cui soglia è tarata sul livello di 0,08 BAC. Il dispositivo può essere alimentato a pile (6 stilo da 1,5 volt) oppure mediante un cavetto (in dotazione) da collegare alla presa per accendisigari della vettura. A corredo viene anche fornito il libretto di istruzioni in italiano ed una elegante custodia.

Cod. FR10 Lire 68.000

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. 0331/543480 (Fax 0331/593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

LO SFOLLAGENTE AD ALTA TENSIONE

BLASTER WAND, GENERATORE A FORMA DI BASTONE IN GRADO DI PRODURRE BRUCIATURE E SCOSSE DI NOTEVOLE INTENSITÀ. PER LA PROPRIA DIFESA DA ANIMALI O MALINTENZIONATI.

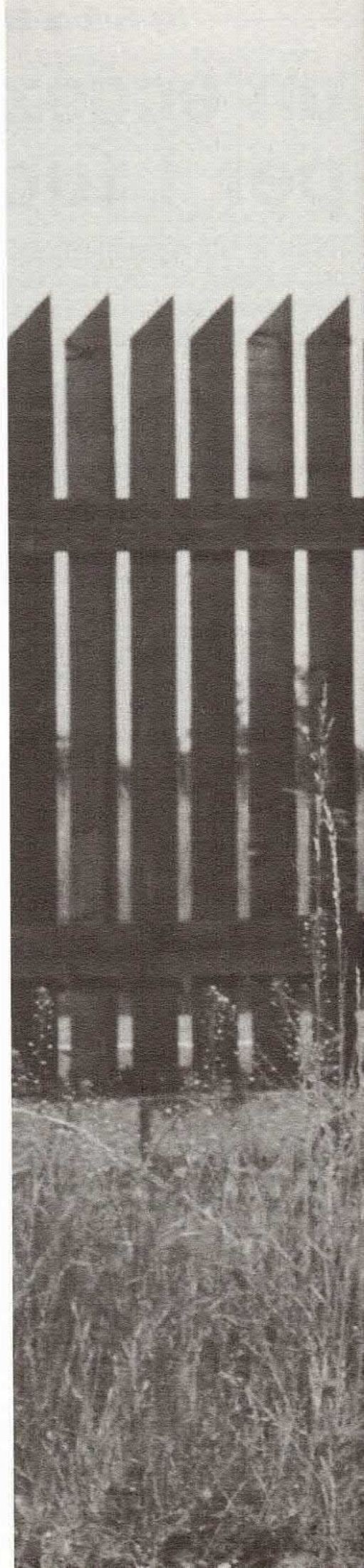
Il progetto descritto in queste pagine è un generatore ad alta tensione in grado di produrre su qualsiasi organismo vivente uno shock elettrico di notevole intensità cagionando altresì serie bruciature attorno al punto di contatto.

Questo circuito, studiato per essere utilizzato contro animali inferociti, potrà essere impiegato anche per numerosi altri scopi.

In nessun caso comunque dovrà essere utilizzato contro persone: il dispositivo può essere paragonato ad un'arma e come tale, in alcune situazioni, può essere letale.

Anche durante la costruzione e le prove bisogna prestare la massima attenzione ed attuare tutte quelle misure in grado di prevenire accidentali scosse.

Al contrario di dispositivi simili presentati in passato (i vari «scossoni» per gli scherzi di carnevale), questo circuito è in grado di produrre una scarica di notevole energia pur essendo alimentato con una comu-

ne pila. Ciò è stato ottenuto facendo uso di un condensatore di elevata capacità caricato con una tensione di oltre 3.000 volt.

Essendo la capacità del condensatore di 0,47 microfarad, l'energia accumulata equivale ad oltre 3 joule.

Quando il condensatore si scarica, la corrente è limitata esclusivamente dalla resistenza di contatto.

Tuttavia, essendo la tensione molto alta, la corrente istantanea è, in ogni caso, molto elevata!

Il dispositivo è di forma cilindrica, un bastone della lunghezza di circa 30 centimetri.

Il lato opposto all'impugnatura è metallico con una sorta di «spillone» al centro del tubo. Ovviamente il condensatore è connesso tra il tubo metallico esterno e lo spillone.

Toccando con questo lato del bastone il corpo di un animale, il condensatore si scarica sullo stesso generando una scossa di notevole intensità che può mettere fuori combattimento anche animali di notevole stazza.

Tuttavia, anche senza fare uso del condensatore, il dispositivo può produrre un flusso di corrente di notevole intensità che può provocare dolorose bruciature.

Per attivare il dispositivo è sufficiente premere per alcuni secondi un pulsante montato sullo stesso bastone. L'alimentazione è garantita da una pila.

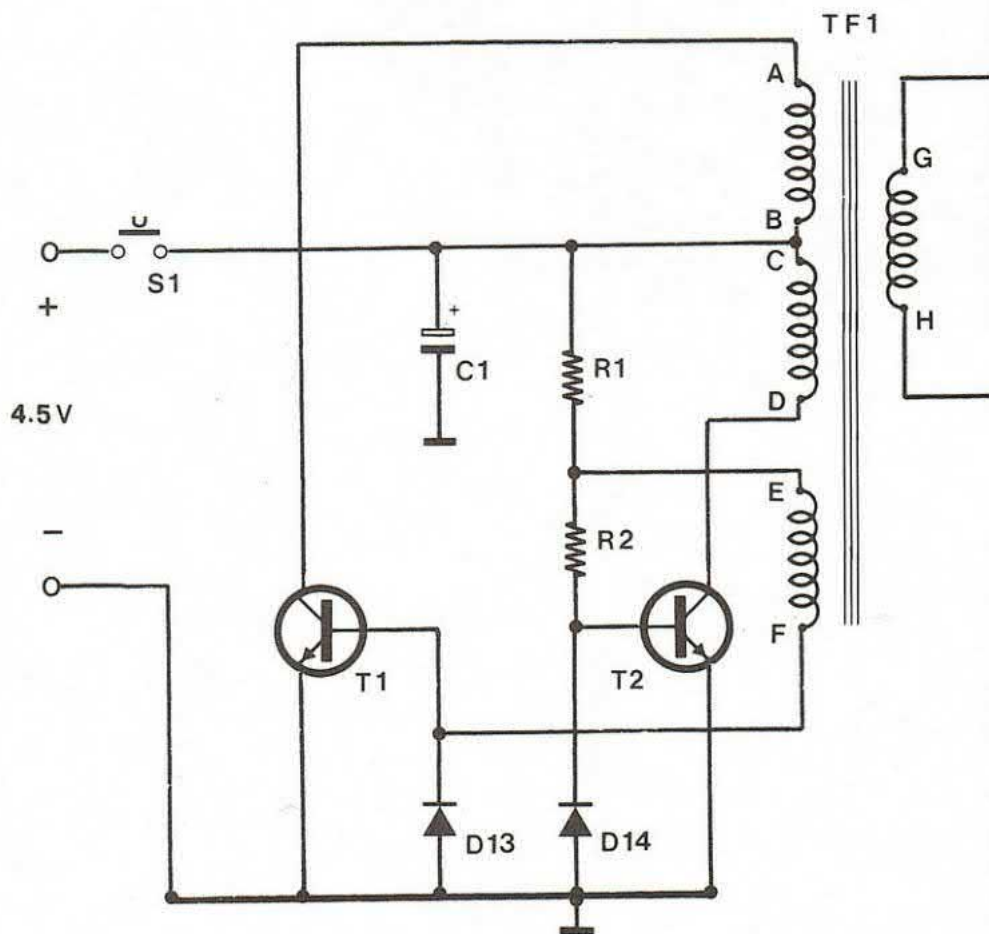
Il circuito da noi messo a punto è relativamente semplice.

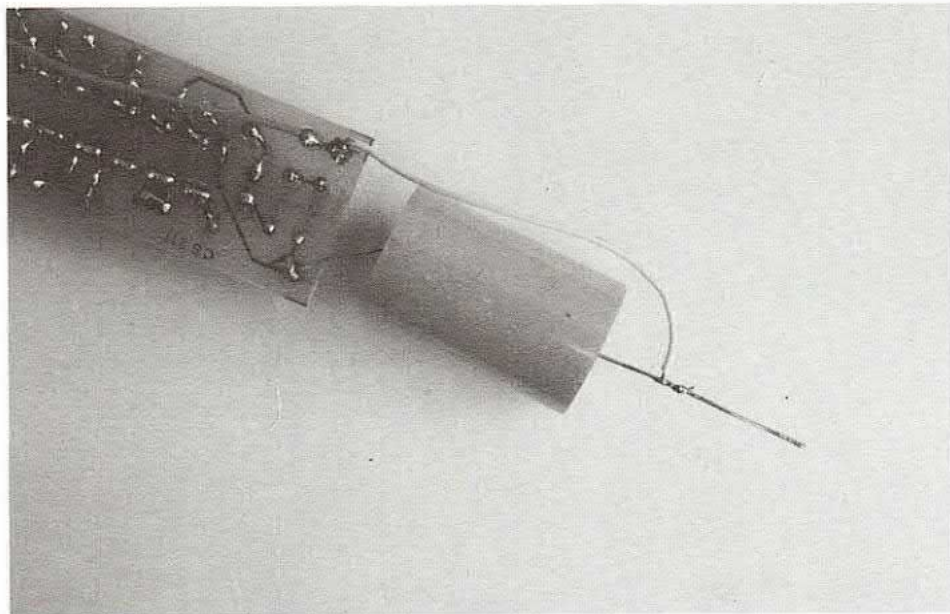
IL CIRCUITO UTILIZZATO

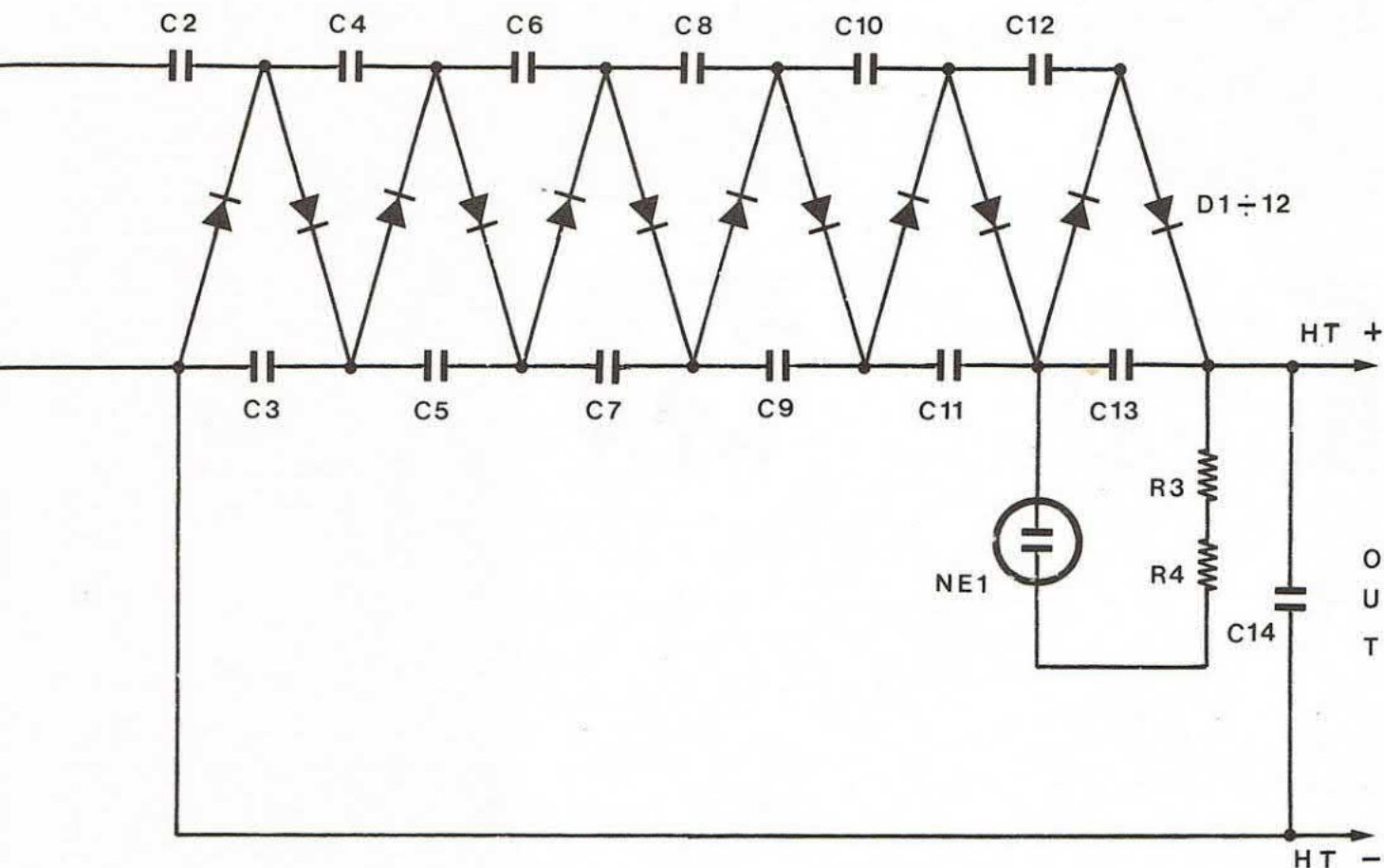
Esso è composto da un oscillatore a circa 10 KHz, da un primo stadio elevatore a trasformatore e da una successiva catena di duplicatori che portano la tensione a circa 3/4 mila volt.

Questo potenziale carica un condensatore di elevata capacità collegato ai terminali di uscita del nostro blaster.

L'oscillatore fa capo al trasformatore TF1 ed ai transistor T1 e T2, due comuni BD911.

Il primario del trasformatore è formato da due avvolgimenti di potenza collegati ai collettori di altrettanti transistor che conducono alternativamente.

Ovviamente i transistor lavorano come degli interruttori ovvero risultano in saturazione o in interdizione. Il flusso creato dai due avvolgimenti risulta sfasato di 180 gradi.

schema elettrico

Particolare della basetta e collegamenti al grosso condensatore che accumula l'energia da scaricare... al momento opportuno. Questo condensatore dovrà sempre essere cortocircuitato dopo le prove: la tensione è veramente pericolosa!!!

Da un semplice oscillatore una tensione che viene elevata prima con un trasformatore e poi duplicata a cascata fino a 3-4 KV!!!

La polarizzazione dei due transistor è garantita dall'avvolgimento di reazione E-F. Inizialmente, per effetto della resistenza R1, entra in conduzione il transistor T2. Il flusso prodotto induce una tensione sulla bobina di reazione con polarità positiva sul lato F.

Immediatamente, per effetto del diodo D4, la tensione di base di T2 diventa leggermente negativa e il transistor si spegne mentre la tensione di base di T1 risulta positiva e il transistor può dunque entrare in conduzione.

Il flusso generato dall'avvolgimento collegato sul collettore di T1 induce però sull'avvolgimento di reazione una tensione con polarità positiva sul lato E che determina lo spegnimento di T1 e l'attivazione di T2.

In questo modo i due transistor passano dall'interdizione alla saturazione circa 10.000 volte ogni secondo.

La frequenza di oscillazione dipende ovviamente dalle caratteristiche del trasformatore.

Indispensabili, per un corretto funzionamento del circuito, sono i diodi di base D13 e D14 senza i quali il circuito non potrebbe funzionare.

Ai capi dell'avvolgimento secondario (bobina G-H) è presente una tensione alternata il cui valore picco-picco è superiore di 80 volte rispetto alla tensione presente sul primario.

Particolare del contenitore utilizzato nel nostro prototipo. Il cilindro metallico andrà infilato nel manico isolante. I fori che si vedono servono (vedi disegni nelle pagine seguenti) per il neon di segnalazione e per l'interruttore pulsante.

L'alta tensione viene applicata ad una serie di duplicatori diodo-condensatore che eleva questo potenziale di circa 10 volte convertendo, tra l'altro, la tensione alternata in tensione continua.

In considerazione dell'elevata frequenza di lavoro, è possibile ottenere considerevoli correnti di uscita anche facendo ricorso a condensatori di bassa capacità.

Per realizzare il nostro prototipo abbiamo infatti utilizzato condensatori ceramici da 10.000 pF.

Questi elementi debbono ovviamente essere in grado di sopportare una tensione di almeno 500 volt se il circuito viene alimentato con una tensione di 4,5 volt e di 1.000 volt se per alimentare il circuito viene utilizzata una pila a 9 volt.

IL SUPER CONDENSATORE

A seconda della tensione di alimentazione utilizzata il dispositivo è in grado di erogare un potenziale di 3-4000 volt (con pila da 4,5 volt) o 5-6000 volt (con pila da 9 volt).

Questo potenziale va a caricare il condensatore C14 che presenta una capacità compresa tra 0,22 e 0,47 microfarad.

Questo componente, in considerazione dell'elevata tensione di lavoro, risulta difficilmente reperibile e per questo motivo abbiamo previsto le due soluzioni.

Utilizzando un condensatore da 5.000 volt lavoro si potrà alimentare il dispositivo con una pila a 9 volt, mentre se la massima tensione di C14 è di 3.000 volt si dovrà fare ricorso ad una pila da 4,5 volt (tre stilo da 1,5 connesse in serie).

L'energia elettrica immagazzinata dipende, oltre che dalla tensione, anche dalla capacità del condensatore ($Q = CV$). Per ottenere la stessa energia nel primo caso bisogna utilizzare un elemento da 0,22 μF 5.000 volt, nel secondo un condensatore da 0,47 μF 3.000 volt. Quest'ultima soluzione è stata da noi adottata per realizzare il nostro prototipo.

Per caricare il condensatore è

sufficiente dare tensione al circuito premendo il pulsante S1. Il condensatore si carica in circa 2 secondi.

Questo fatto è segnalato dalla completa accensione del neon collegato ai capi di uno dei condensatori del duplicatore.

Durante questo periodo il circuito assorbe una corrente di 200-300 mA ed i transistor dissipano una discreta potenza. Tuttavia, in considerazione del breve periodo di funzionamento, non abbiamo ritenuto necessario munire i transistor di alette di raffreddamento.

LA REALIZZAZIONE PRATICA

Analizzato così il funzionamento del circuito, affrontiamo ora l'aspetto forse più importante di questo progetto: la realizzazione pratica.

Innanzitutto è necessario montare il circuito elettronico.

A tale scopo abbiamo approntato un particolare circuito stampato, lungo e stretto, facilmente inseribile all'interno di un tubo di plastica.

La basetta misura esattamente 150 x 35 millimetri. Su tale piastra trovano posto tutti i componenti, compreso il trasformatore, il pulsante ed il neon.

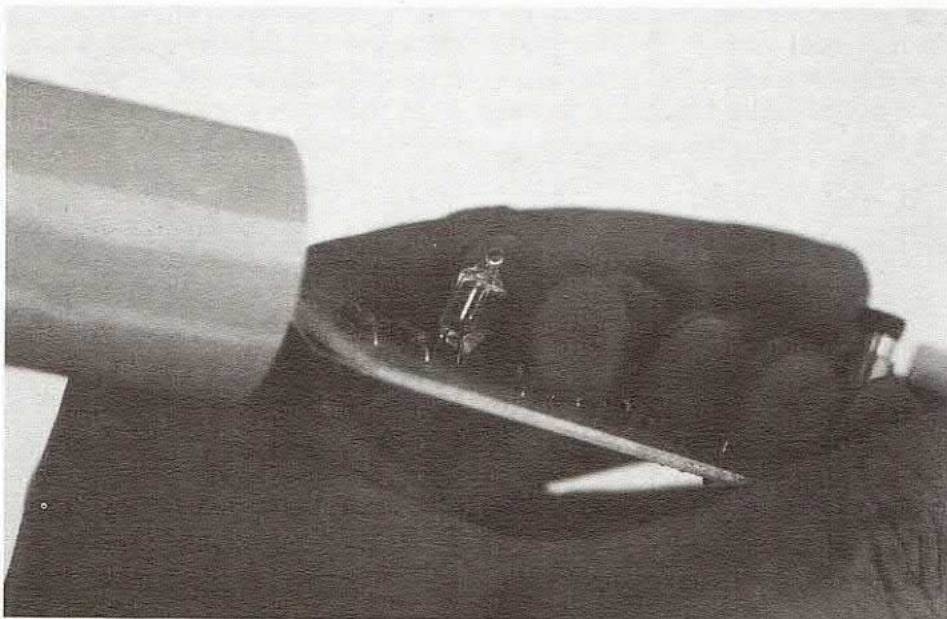
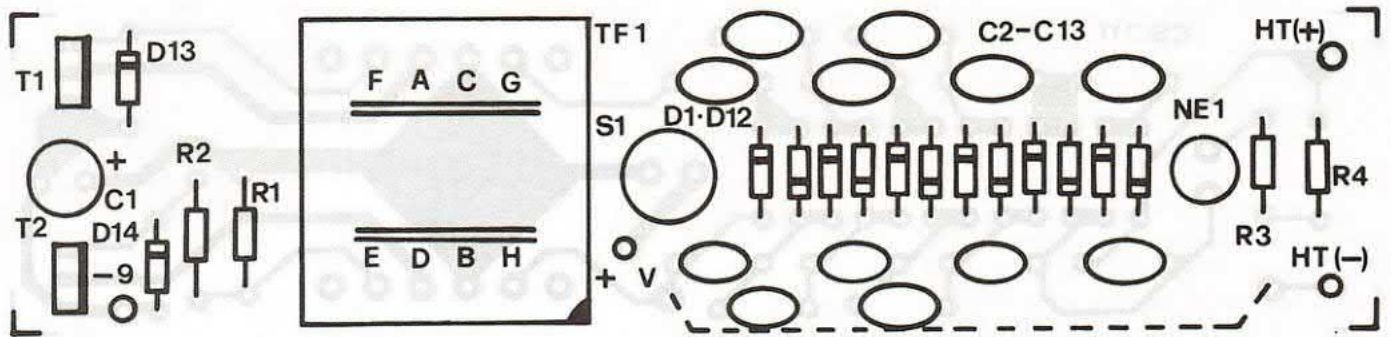
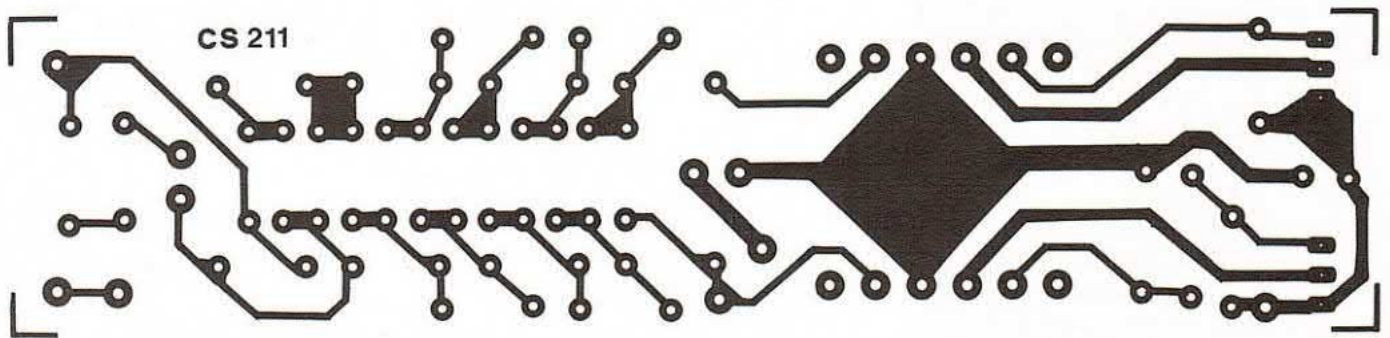
L'unico componente montato all'esterno è il condensatore C14.

A parte quest'ultimo elemento, il componente più critico è rappresentato dal trasformatore elevatore il quale utilizza un nucleo in ferrite di dimensioni contenute.

Per realizzare i due avvolgimenti di potenza è necessario avvolgere contemporaneamente 8 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,6 millimetri.

L'avvolgimento di reazione è anch'esso composto da 8 spire ma in questo caso bisogna utilizzare un filo da 0,25 millimetri. Lo stesso filo va utilizzato per l'avvolgimento secondario il quale è composto da circa 450 spire.

Per un corretto funzionamento del circuito bisogna prestare la massima attenzione al senso di avvolgimento delle bobine, specie di

La basetta da noi progettata è stretta e lunga perché possa poi il contenitore essere maneggevole, adatto anche alle mani di una ragazza. Qui in basso: particolari della lampada neon di segnalazione e condensatori della rete duplicatrice.

la basetta e i componenti

R1 = 1 Kohm
R2 = 100 Ohm
R3 = 1 Mohm
R4 = 1 Mohm
C1 = 10 μF 16 VL
C2-C13 = 10 nF 1.000 VL
C14 = 0,47 μF 3.000 VL
D1-D14 = 1N4007
T1 = BD911
T2 = BD911
S1 = pulsante n.a.
NE1 = spia al neon
TF1 = trasformatore elevatore (vedi testo)
Val = 4,5/9 volt

quella di reazione.

Qualora incontraste delle difficoltà nel costruire o reperire questo elemento, ricordiamo che la ditta Futura El. (telefono 0331-543480) dispone del kit completo di questo progetto.

Il montaggio dei componenti sulla basetta non presenta alcuna difficoltà. Cercate di montare i componenti quanto più possibile a ridosso della piastra per evitare poi difficoltà nell'inserimento all'interno del tubo.

I due transistor dovranno essere ripiegati sulla basetta; è anche possibile montarli (sdraiati) sotto la piastra.

L'elemento più ingombrante è ovviamente il trasformatore. Anche in questo caso è necessario schiacciare con forza l'elemento sulla basetta prima della saldatura.

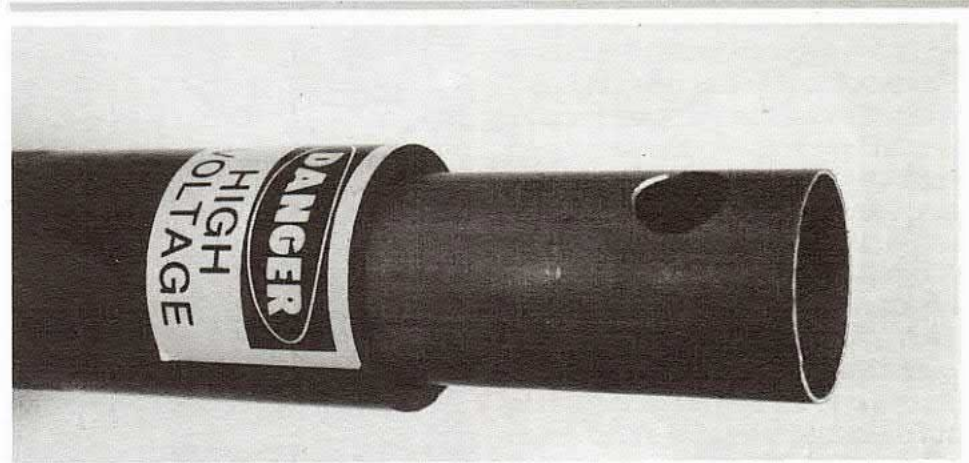
Con un tronchesino eliminate gli spigoli del rocchetto plastico che potrebbero impedire l'inserimento nel tubo.

Ultimato così il cablaggio della piastra è necessario verificare se tutto funziona correttamente.

Inizialmente non collegate il condensatore C14. Premendo il pulsante la lampadina al neon si deve illuminare.

BASTA UN TESTER

Se disponete di un tester per alte tensioni misurate il potenziale continuo fornito dal circuito, in caso contrario effettuate una prova più empirica avvicinando tra loro i terminali di uscita; verificate che tra i due scocchi una scintilla continua alla distanza di 2 milli-

il prototipo

La basetta già montata. Come spiegato nel testo è opportuno che il megacondensatore C14 sia esterno. Vedi anche il disegno a piè di pagina.

metri circa.

Ricordiamo che la rigidità dielettrica dell'aria è di 2-3 kV/mm e che quindi la scintilla può scoccare (a quella distanza) esclusivamente se tra i due terminali è presente una differenza di potenziale di almeno 5.000 volt.

Non tenete in funzione il circuito per più di 5-10 secondi a meno di non munire i transistor di alette di raffreddamento.

A questo punto collegate tra i due terminali di uscita il condensatore C14 e attivate il circuito per circa 2/3 secondi. Questo tempo è sufficiente a caricare completamente il condensatore.

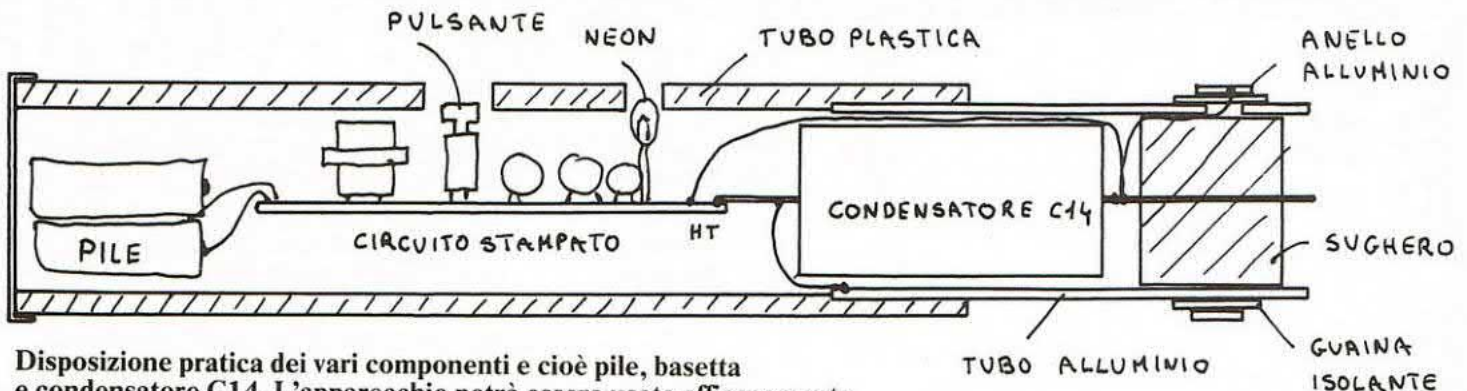
LA PROVA FINALE

Per verificare se il condensatore è carico, cortocircuitate i due terminali con un cacciavite. Preparatevi in anticipo alla «botta» ed alla scintilla conseguenti che, tra l'altro, vi convinceranno certamente della potenza (e della pericolosità) del nostro blaster.

Ricordatevi perciò, durante le successive fasi di montaggio, di **scaricare sempre** il condensatore prima di maneggiare il circuito.

Per maggior sicurezza scollegate sempre la pila ed ogni volta scaricate il condensatore con un cacciavite.

A questo punto non resta che trovare i tubi necessari alla realizzazione del bastone vero e proprio. Questo, come si vede nei disegni, è formato da due pezzi di tubo, il primo isolante, il secondo di alluminio.

Quest'ultimo deve potersi incastrare saldamente all'interno del

Disposizione pratica dei vari componenti e cioè pile, basetta e condensatore C14. L'apparecchio potrà essere usato efficacemente anche in auto (vedi immagine su pagina accanto) per difesa personale.

PER IL KIT

VEDI A PAG. 103

primo per circa 3/4 centimetri. È evidente che il diametro esterno del tubo in alluminio deve essere uguale o leggermente superiore al diametro interno del tubo di plastica.

Quest'ultimo deve presentare una lunghezza di circa 24 centimetri ed avere un diametro interno di circa 35/40 millimetri.

Ovviamente non possiamo dare delle misure precise in quanto, per questo aspetto della costruzione, bisogna arrangiarsi con quello che si trova adattando di volta in volta o i tubi o il circuito elettrico.

Il condensatore va collegato alla piastra come indicato nei disegni ed inserito all'interno del tubo di alluminio.

Il condensatore potrà essere avvolto da una guaina plastica o da comune nastro isolante per evitare che si sposti all'interno del tubo di alluminio la cui lunghezza deve essere di circa 12 centimetri.

Quest'ultimo va collegato elettricamente ad uno dei capi del condensatore; il terminale del condensatore rivolto verso l'esterno va fatto fuoriuscire dal tubo di un paio di millimetri.

Per aumentare la rigidità di questo «pungiglione» il terminale potrà essere sostituito con un filo più rigido (nel nostro prototipo abbiamo utilizzato una graffetta) e lo stesso potrà essere fatto passare attraverso un tappo di sughero del tipo utilizzato per le damigiane.

Il nostro «spillone» è così pronto a pungere.

È stato previsto (vedi quanto indicato dalla freccia) un anello conduttore in punta in modo che chi afferrasse soltanto la punta per disarmarci verrebbe inesorabilmente folgorato.

ANCORA UN PARTICOLARE...

Tuttavia per aumentarne la flessibilità di impiego abbiamo adottato un altro piccolo accorgimento. A circa due centimetri dal termine del tubo di alluminio abbiamo fissato un anello (anch'esso in alluminio) opportunamente isolato mediante una guaina in gomma. Il tutto è stato saldamente fissato con collante cianoacrilico.

L'anello esterno è stato ovviamente collegato con un filo al «pungiglione» in modo da sconsigliare eventuali malintenzionati dall'afferrare con una mano il blaster dall'esterno nel tentativo di disarmare l'avversario.

Così facendo tutta l'energia del condensatore si scaricherebbe sulla mano.

Sul tubo di plastica, in corrispondenza della lampadina al neon e del pulsante di attivazione vanno praticati due fori.

Nel primo caso è sufficiente un diametro di 8 millimetri, nel secondo il foro deve essere di circa 15/20 millimetri.

Quest'ultimo potrà essere nascosto da un pezzetto di gomma da incollare in prossimità del foro o da una guaina dello stesso materiale da infilare sul tubo.

È anche necessario un tappo in gomma di diametro adeguato col quale chiudere il retro del blaster.

A questo punto il vostro «pungiglione» è pronto: fatene un **uso molto oculato** dal momento che la scarica generata può essere molto pericolosa sia per gli uomini che per gli animali.

□

per il tuo hobby

Non tutto ma un po' di tutto! Il materiale elencato in questa pagina rappresenta solamente un piccolo esempio dei prodotti da noi commercializzati: integrati di tutti i tipi (CMOS, TTL, lineari, funzioni speciali, memorie, ecc.), resistenze, condensatori, contenitori plastici e metallici, accessoristica, laser, strumentazione, scatole di montaggio, sistemi antifurto a fili e via radio, radiocomandi per auto e apricancelli, curiosità elettroniche. Prezzi speciali per rivenditori e per quantità. Tutti i prezzi si intendono IVA compresa.

Codice	Descrizione	Prezzo
UM3511	Organo con 15 note e generatore di melodie (15)	L. 8.000
UM3561	Generatore di sirena (tre differenti tipi)	L. 6.000
UM9151	Combinatore telefonico per tastiere a matrice	L. 7.000
UM91260	Combinatore telefonico matrice con 10 memorie	L. 12.000
UM91265	Combinatore telefonico matrice con 15 memorie	L. 15.000
UM91531	Codificatore DTMF con bus di ingresso a 4 bit	L. 14.000
UM5100	Speech processor per RAM statiche max 256 Kbit	L. 15.000
UM93520A	Speech processor per RAM dinamiche 256 Kbit	L. 25.000
UM93520B	Speech processor per RAM dinamiche 512 Kbit	L. 30.000
UM95087	Generatore DTMF per tastiera a matrice	L. 5.000
UM95088	Generatore DTMF per tastiera a matrice	I. 5.000
LM1496	Doppio modulatore/demodulatore bilanciato	L. 4.800
LM1894	DNR Riduttore di rumore dinamico	L. 22.000
LM567N	Tone decoder/Phase Locked Loop	L. 2.100
LM3915	Display 10 led logaritmico	L. 11.500
4136	Quadruplo operazionale per HI-FI	L. 2.500
TDA2030	Amplificatore monolitico 18 watt.	L. 3.800
2005M	Amplificatore 20 watt 12 volt 4 ohm	L. 5.200
TDA1514A	Modulo amplificatore con uscita 50 watt	L. 17.000
TBA820M	Amplificatore 1 watt low cost.	L. 1.100
TDA7274	Controllo di velocità per motori in DC	L. 1.800
TDA7250	Doppio driver per amplificatori di potenza	L. 14.000
NE570	Compressore espansore di dinamica	L. 13.500
AZ801	Completo antifurto volumetrico per auto	L. 30.000
ZN428	Convertitore analogico/digitale a 8 bit	L. 39.000
ZN448	Convertitore digitale/analogico a 8 bit	L. 41.000
AD7574	Convertitore analogico/digitale a 8 bit	L. 35.000
M145026	Codificatore radiocomando a 19.683 comb.	L. 4.800
M145027	Decodificatore radiocomando a 19.683 comb.	L. 4.800
M145028	Decodificatore radiocomando a 19.683 comb.	L. 4.800
MM53200	Codificatore/decodificatore a 4096 comb.	L. 5.000
UM3750	Cod./decodificatore CMOS compatibile MM53200	L. 4.500
U2400B	Ricaricatore automatico per batterie NI-CD	L. 10.500
OP290	Diodo emettitore all'infrarosso	L. 2.600
OP598	Fototransistor sensibile all'infrarosso	L. 2.400
G8870	Decodificatore DTMF con bus di uscita a 4 bit	L. 14.000
G8880	Codificatore/decodificatore DTMF per uP	L. 28.000
6850	Interfaccia seriale asincrono	L. 4.200
AM7910	Integrato modem per sistemi standard V21/V23	L. 22.000
AM7911	Integrato modem V21/V23 con equalizzazione	L. 22.000

Codice	Descrizione	Prezzo
L200	Regolatore 2A con tensione variabile	L. 2.500
L2941CT	Regolatore 1A con basso drop-out	L. 5.400
ICL7106	Voltmetro per display LCD	L. 9.000
ICL7107	Voltmetro per display LCD	L. 9.000
LCD3	Display LCD con 3 cifre 1/2	L. 9.000
COM9046	Doppio scrambler ad inversione di banda	L. 32.000
FX224J	Scrambler/descrambler VSB a 32 codici	L. 82.000
FX365J	Codificatore/decodificatore sub audio (CTCSS)	L. 85.000
FX375J	Cod./secodificatore CTCSS con scrambler	L. 90.000
FX309	Codificatore/decodificatore CVSD (delta)	L. 48.000
MAX232C	EIA RS232 con alimentazione 5 volt	L. 5.500
MAX455	Multiplexer Video ad 8 canali banda 50 MHz	L. 88.000
MSM6378	Sintetizzatore parlato con PROM incorporata	L. 38.000
TIP142	Darlington NPN 100V/10A	L. 3.800
TIP147	Darlington PNP 100V/10A	L. 3.800
J50/K135	Coppia Mosfet di potenza Hitachi per HI-FI	L. 32.000
BDW51C **BDW52C**	Coppia finali di potenza 100V-15A	L. 7.400
IRF530 **IRF9530**	Coppia finali a mosfet 150V-7A	L. 16.000
LGR7621S	Laser ad elio-neon con potenza di 2mW	L.370.000
TOLD9200	Laser visibile stato solido potenza 3 mW.	L.160.000
TOLD9211	Laser visibile stato solido potenza 5 mW	L.240.000
COL1	Collimatore ottico per laser stato solido	L. 25.000
6264	RAM statica 8K×8	L. 12.000
62256	RAM statica 32K×8	L. 30.000
41256	RAM dinamica 256 Kbit	L. 10.500
511000	RAM dinamica 1 Mbit×1 80 nS	L. 21.000
27C64	EPROM tipo CMOS (programmazione 12,5V) 64Kbit	L. 8.000
27C256	EPROM tipo CMOS (programmazione 12,5V) 256 Kbit	L. 12.000
27C512	EPROM tipo CMOS (programmazione 12,5V) 512 Kbit	L. 18.000
RF290A	Modulo ricevitore 300 MHz in SMD	L. 15.000
D1MB	Modulo decodifica in SMD per IC Motorola	L. 19.500
D1MBOC	Modulo dec. in SMD per IC Motorola uscita TRIAC	L. 22.500
Coppia	capsule ultrasuoni (RX+TX) con frequenza 40 KHz	L. 14.000
Coppia	placchette in gomma conduttiva riutilizzabili 3M	L. 25.000
Confezione	1.000 resistenze 1/4W 5% assortite	L. 25.000
Confezione	200 condensatori ceramici valori assortiti	L. 15.000
Confezione	100 condensatori elettrolitici assortiti	L. 15.000
Set	per preparazione C.S. con fotoincisione	L. 35.000
Trasformatore	accoppiamento rapporto 1:1	L. 10.000
Trasformatore	elevatore 1:10 per elettromedicali	L. 10.000
Trasformatore	elevatore per elettromedicali a 4 uscite	L. 20.000
Coppia	trasformatori (DPA/DPB) per forchetta telefonica	L. 30.000
Trasformatore	elevatore per progetto sfera al plasma	L. 30.000
Trasformatore	elevatore/inverter per progetto blaster	L. 20.000

Gli integrati ed il materiale elencato in questa pagina rappresentano solo una piccola parte dei prodotti da noi commercializzati o prodotti. Interpellateci per qualsiasi vostra necessità. Disponiamo dei data sheet completi di tutti gli integrati commercializzati. Consulenza e progettazione conto terzi. Vendita al dettaglio o per corrispondenza. Sconti per quantità, scuole e ditte. Ordine minimo per spedizioni contrassegno Lire 30.000. Spese di spedizione a carico del destinatario. Orario negozio: matt. 8.30/12.30 pom. 14.30/18.30 (sabato 8.30/12.30). Tutti gli ordini vanno inviati a:

FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI)
Tel. 0331/543480 - Fax 0331/593149

NOVITÀ
ON
EDG
1 2 3 4 5 6 7 8
ON
1 2 3

CHIAVE DTMF 4 CIFRE

COME ATTIVARE O SPEGNERE VIA RADIO O TELEFONO UNA QUALSIASI APPARECCHIATURA CON UNA SERIE DI TONI DTMF. CODICE A QUATTRO CIFRE IMPOSTABILE TRAMITE MICROSWITCH.

La maggior parte delle chiavi elettroniche per uso telefonico o radio utilizza la tecnica DTMF.

Ma cos'è una chiave elettronica e in cosa consiste la tecnica DTMF?

Lo scoprirete leggendo questo articolo e realizzando il relativo progetto. Una chiave elettronica è un dispositivo in grado di riconoscere segnali codificati; il circuito si attiva (alimentando il carico) quando il codice di ingresso è uguale al codice della chiave.

Esistono numerosi sistemi per realizzare chiavi elettroniche. Nella maggior parte dei casi, tuttavia, la frequenza massima del segnale codificato non deve superare i 3.000 Hz in quanto tale segnale deve poter essere trasmesso via radio o tramite la linea telefonica.

Come noto, in entrambi i casi, la banda passante è compresa tra 300 e 3.000 Hz circa. Ad esempio, i segnali codificati generati dai vari MM53200, MC145026 eccetera, non possono essere utilizzati in

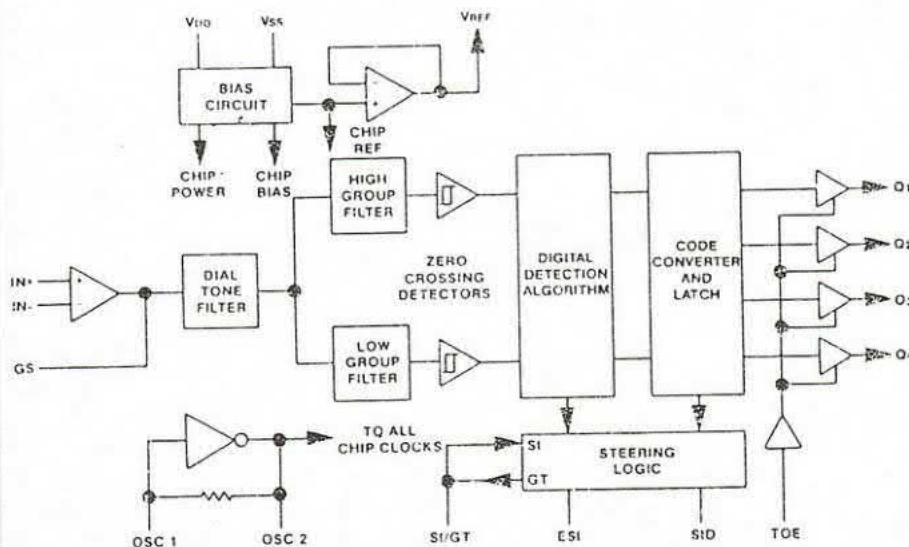
L'8870, ECCO COME FUNZIONA

FLOW	FHIGH	KEY	TOE	Q4	Q3	Q2	Q1
697	1209	1	H	0	0	0	1
697	1336	2	H	0	0	1	0
697	1477	3	H	0	0	1	1
770	1209	4	H	0	1	0	0
770	1336	5	H	0	1	0	1
770	1477	6	H	0	1	1	0
852	1209	7	H	0	1	1	1
852	1336	8	H	1	0	0	0
852	1477	9	H	1	0	0	1
941	1336	0	H	1	0	1	0
941	1209	*	H	1	0	1	1
941	1477	#	H	1	1	0	0
697	1633	A	H	1	1	0	1
770	1633	B	H	1	1	1	0
852	1633	C	H	1	1	1	1
941	1633	D	H	0	0	0	0
—	—	ANY	L	Z	Z	Z	Z

L = LOGIC LOW, H = LOGIC HIGH, Z = HIGH IMPEDANCE

quanto il periodo degli impulsi è troppo breve.

La codifica può essere più o meno complessa.

Il sistema più semplice consiste nel generare una nota di una determinata frequenza; in questo caso la chiave è composta esclusivamente da un tone decoder. È evidente che un sistema del genere presenta un grado di sicurezza bassissimo.

Per migliorare le cose si può ricorrere ad un insieme di toni audio o, ancora meglio, di bitoni. Con questo sistema, per attivare la chiave, è necessario inviare in sequenza una serie di 2, 3 o più segnali audio. Se uno solo dei bitoni è sbagliato, la chiave si resetta automaticamente.

UN GROSSO NUMERO DI COMBINAZIONI

Se il sistema utilizza 16 differenti bitoni, è evidente che sono sufficienti 3 o 4 cifre per ottenere un numero elevatissimo di combinazioni tale da rendere virtualmente inviolabile la chiave.

Utilizzando, ad esempio, 4 cifre, le combinazioni sono ben 65.536!

Quasi tutti i circuiti codificatori che funzionano in banda audio utilizzano il sistema DTMF (Dual Tone Multi Frequency).

Questo tipo di codifica è, teoricamente, molto semplice.

Un generatore DTMF è in grado di generare 16 differenti bitoni; ciascun bitono è composto da due frequenze di valore standard.

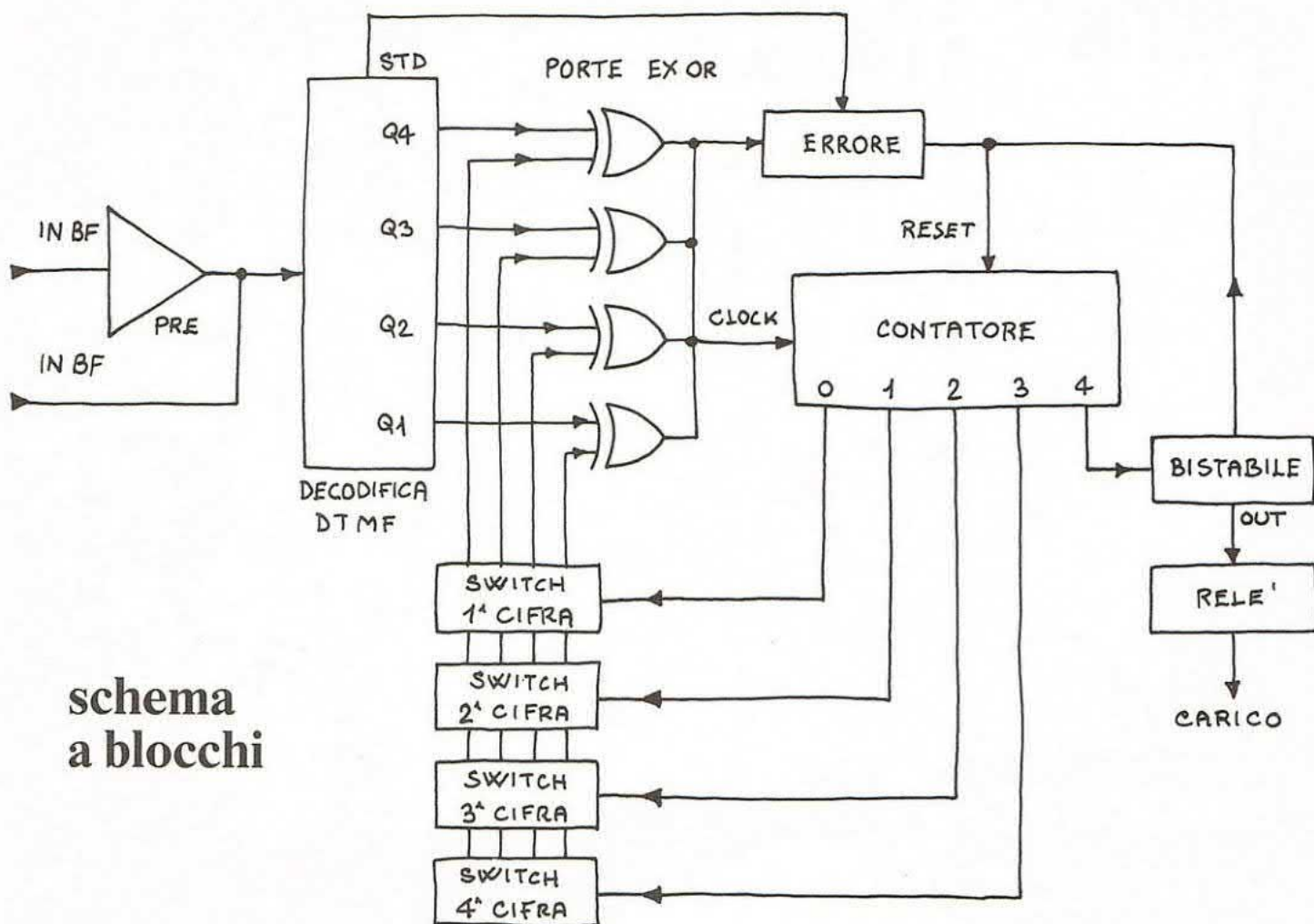
Le due note vengono generate contemporaneamente: pertanto osservando con un oscilloscopio il segnale si notano entrambe le onde. Come si vede in tabella, a ciascuno dei sedici bitoni corrisponde un simbolo alfanumerico.

Questo simbolo assume un preciso significato quando il sistema DTMF viene utilizzato in telefonia.

Infatti, in quasi tutti i paesi del mondo, i sistemi di commutazione telefonica utilizzano i bitoni anziché gli antiquati relè e telerruttori (come in Italia). Questa tecnica verrà introdotta anche nel nostro paese tra un paio d'anni. A ciascun numero o simbolo corrispondono perciò due precise frequenze (bitono) e viceversa.

Un ricevitore DTMF è in grado di decodificare i toni in arrivo e trasformarli in un segnale digitale.

Per realizzare una chiave con questa tecnica bisogna perciò uti-

SCHEMA INTERNO DELL'8870

schema a blocchi

lizzare innanzitutto un decodificatore DTMF al quale va associata una rete logica la cui complessità è direttamente proporzionale al grado di sicurezza che si vuole ottenere.

La chiave descritta in queste pagine utilizza quattro cifre che sono più che sufficienti per ottenere un elevatissimo grado di sicurezza.

Se i quattro bitoni inviati all'ingresso corrispondono al codice impostato sulla chiave, il relè che controlla il carico si eccita.

Per disattivare la chiave è necessario inviare una nuova sequenza.

È sufficiente un solo bitono errato per ottenere il reset del contatore. Questo particolare decodificatore trova impieghi prevalentemente in campo radio.

Il dispositivo, ad esempio, potrà essere utilizzato per attivare un ponte privato, un teleallarme o una interfaccia telefonica. Queste

TABELLA DTMF

SIMBOLO	BITONO (Hz) F1	BITONO (Hz) F2	SIMBOLO	BITONO (Hz) F1	BITONO (Hz) F2
1	697	1209	9	852	1477
2	697	1336	0	941	1336
3	697	1477	•	941	1209
4	770	1209	#	941	1477
5	770	1336	A	697	1633
6	770	1477	B	770	1633
7	852	1209	C	852	1633
8	852	1336	D	941	1633

COME SI IMPOSTANO LE CIFRE

S1A — 1ª CIFRA; S1B — 2ª CIFRA; S2A — 3ª CIFRA; S2B — 4ª CIFRA

ON (1) / OFF (0)

Q1 Q2 Q3 Q4 Q1 Q2 Q3 Q4 — Q1 Q2 Q3 Q4 Q1 Q2 Q3 Q4

SIMBOLO	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1
0	0	1	0	1
•	1	1	0	1
#	0	0	1	1
A	1	0	1	1
B	0	1	1	1
C	1	1	1	1
D	0	0	0	0

ultime consentono di accedere al proprio telefono dall'autovettura mediante un sistema radio full-duplex VHF/UHF.

Purtroppo chiunque disponga di un apparato bibanda e conosca le frequenze utilizzate può intromettersi nella conversazione o utilizzare l'impianto telefonico.

Una chiave simile a quella descritta in questo articolo evita questa possibilità.

IN PRATICA TUTTO È SEMPLICE

Per attivare la chiave si utilizza la tastiera DTMF del ricetrasmettitore montato in auto, ovvero la stessa tastiera con la quale poi si compone il numero.

Questa, ovviamente, non è che una delle tante possibili applicazioni del nostro circuito.

Quanti lavorano nel campo della telefonia o in quello radio conoscono molto bene l'utilità di chiavi elettroniche di questo genere. Dopo questa lunga ma necessaria introduzione, occupiamoci ora dello schema elettrico.

Il nostro dispositivo comprende uno stadio amplificatore di ingresso (integrato U1), un decodificatore DTMF con uscita binaria (U2), una rete logica di controllo (U3, U4, U5, U6) ed un bistabile in uscita (U8).

Il circuito dispone di due ingressi di bassa frequenza che van-

il prototipo

no utilizzati in funzione dell'ampiezza del segnale disponibile. L'ingresso IN1 presenta una sensibilità di circa 2 mV mentre la sensibilità di IN2 è cento volte inferiore (0,2 volt).

È evidente che il secondo ingresso potrà essere connesso direttamente all'uscita per cuffia o altoparlante esterno del ricevitore mentre IN1 andrà utilizzato con segnali di debole ampiezza non amplificati.

La sezione che fa capo al primo ingresso è composta da un buffer e da un amplificatore in tensione entrambi realizzati con gli operazionali contenuti in U1.

Il buffer consente di ottenere una elevata impedenza di ingresso ed una bassa impedenza di uscita in modo da non caricare eccessivamente l'ingresso dello stadio amplificatore.

Per polarizzare correttamente U1a viene utilizzato un partitore resistivo con rapporto 1:1 collegato all'ingresso non invertente.

Anche U1b viene polarizzato con lo stesso sistema.

E ORA IL SECONDO STADIO

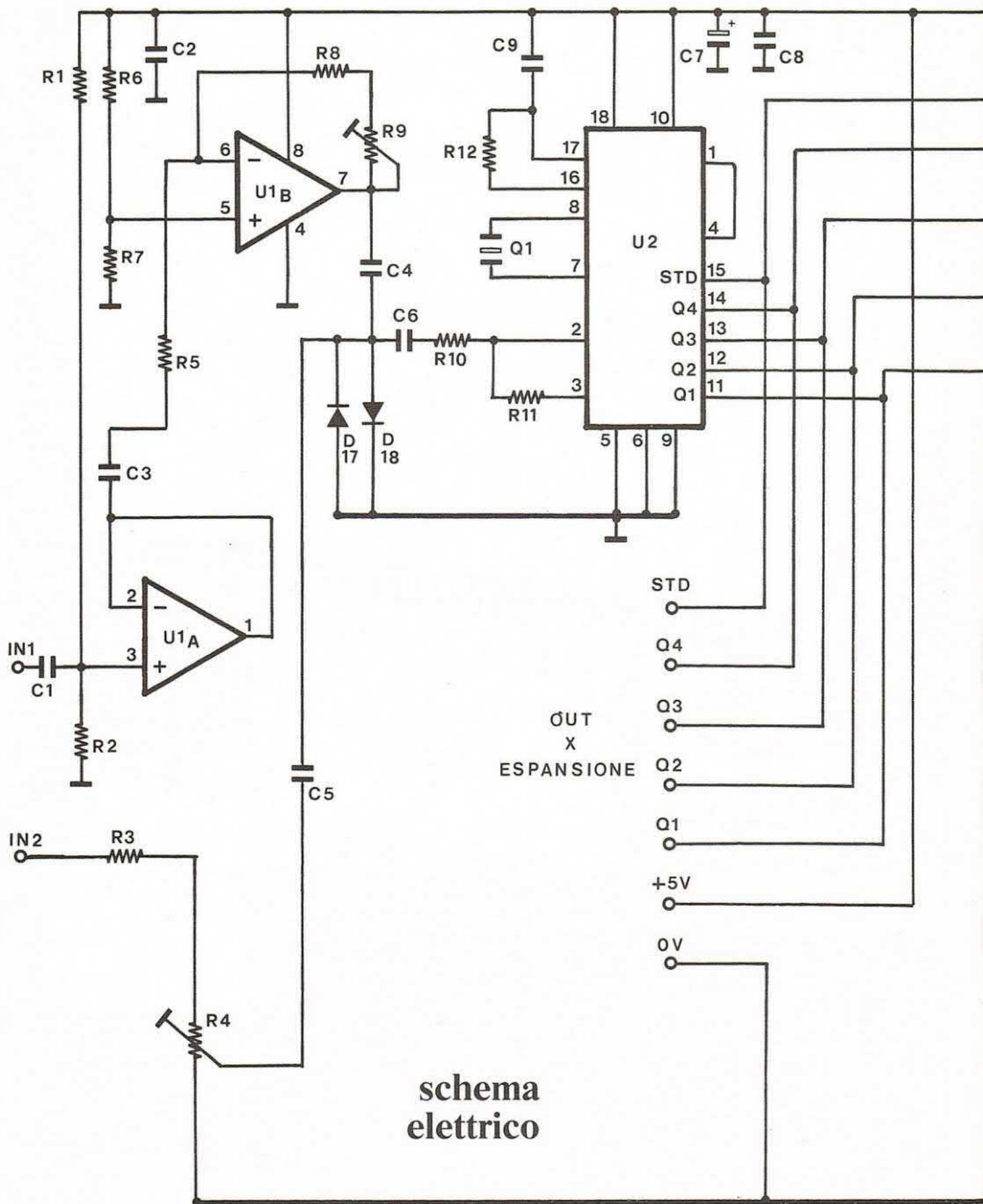
Il guadagno del secondo stadio dipende dal rapporto tra la resistenza di reazione (R8+R9) e la resistenza di ingresso (R5).

Essendo R9 un trimmer, il guadagno dello stadio può essere regolato in funzione dell'ampiezza del segnale di ingresso.

Anche IN2 dispone di un trimmer per la regolazione dell'ampiezza del segnale di ingresso. Quando viene utilizzato il primo ingresso, il trimmer R4 non deve essere ruotato verso massa per evitare che il segnale presente all'uscita del primo stadio venga cortocircuitato a massa.

Tramite C4 e C5 il segnale audio giunge così all'ingresso del decodificatore DTMF. I due diodi D17 e D18, collegati in antiparallelo, limitano l'ampiezza del segnale di ingresso a 0,7 volt.

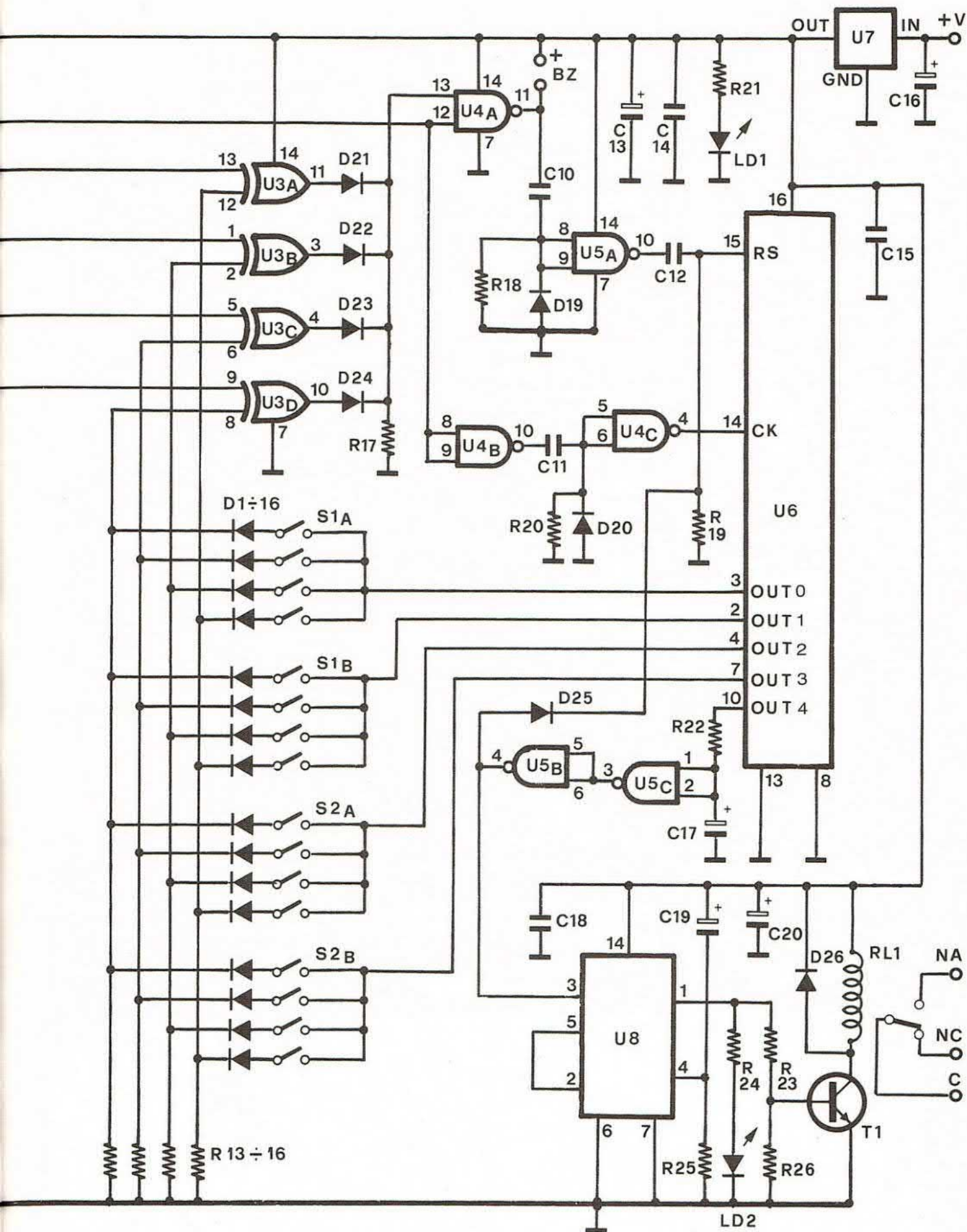
Se infatti l'ampiezza supera questo valore, i diodi entrano in conduzione «tagliando» l'onda.

Come decodificatore DTMF

schema elettrico

abbiamo utilizzato l'integrato 8870, uno dei più noti ed economici chip disponibili per questo scopo sul mercato.

Il circuito utilizza un oscillatore quarzato che garantisce una elevata stabilità di funzionamento.

Il segnale di bassa fequenza va applicato al piedino 2 del chip; la resistenza collegata tra i pin 2 e 3 consente di stabilire il guadagno del dispositivo. Quando l'integra-

to riconosce un bitono, il codice binario relativo viene memorizzato nel latch d'uscita e trasferito sulle quattro uscite (Q1, Q2, Q3 e Q4). Contemporaneamente il pin n. 15 (Std) passa da un livello logico basso ad un livello logico alto. Il livello torna basso quando il bitono non è più presente all'ingresso.

In uscita, invece, i dati sono sempre disponibili in quanto me-

morizzati nell'apposito latch.

Per poter identificare 16 bitoni con un dato binario è necessario disporre di quattro linee di uscita quante sono appunto quelle dell'8870.

Come si vede in tabella, ad ogni bitono corrisponde un dato binario a quattro cifre.

Il nono bitono, ad esempio, viene identificato dal numero binario 1001, il decimo dal numero 1010 e così via.

Ciò significa che se l'integrato decodificatore riconosce il bitono n. 10 le quattro uscite di dato assumono il seguente livello: Q4 = 1, Q3 = 0, Q2 = 1, Q1 = 0. Ovviamente il livello 0 corrisponde ad una tensione di zero volt mentre il livello 1 corrisponde ad una tensione di 5 volt.

Le quattro linee di dato sono collegate ad uno dei due ingressi di quattro porte EX-OR. Gli altri quattro ingressi sono invece collegati ad un particolare circuito logico.

Tuttavia, prima di occuparci di questo stadio, dobbiamo soffermarci brevemente sul funzionamento delle porte EX-OR.

LE PORTE TIPO EX-OR

Al contrario delle più comuni OR, queste porte presentano un livello di uscita ALTO esclusivamente quando i livelli applicati ai due ingressi sono DIFFERENTI.

Se invece i livelli sono uguali (non importa se entrambi alti o bassi), l'uscita presenta un livello logico basso.

Questo particolare funzionamento è molto importante per i nostri scopi.

Se infatti applichiamo ad uno dei due ingressi di ciascuna porta un codice binario prefissato, tutte le uscite presenteranno un livello basso esclusivamente quando sugli altri ingressi (le linee di dato collegate all'8870) saranno presenti livelli logici uguali.

In pratica l'insieme delle quattro porte EX-OR effettua un confronto tra i dati in arrivo dall'8870 e quelli prefissati mediante microswitch.

COMPONENTI

R1 = 150 Kohm
R2 = 150 Kohm
R3 = 1 Kohm
R4 = 47 Kohm trimmer
R5 = 2,2 Kohm
R6 = 22 Kohm
R7 = 22 Kohm
R8 = 4,7 Kohm
R9 = 220 Kohm trimmer
R10 = 100 Kohm
R11 = 100 Kohm
R12 = 330 Kohm
R13 = 10 Kohm
R14 = 10 Kohm
R15 = 10 Kohm
R16 = 10 Kohm
R17 = 10 Kohm
R18 = 100 Kohm
R19 = 470 Kohm
R20 = 22 Kohm
R21 = 1 Kohm
R22 = 10 Kohm
R23 = 15 Kohm
R24 = 1 Kohm
R25 = 10 Kohm
R26 = 100 Kohm

C1 = 100 nF
C2 = 10 nF
C3 = 100 nF
C4 = 100 nF
C5 = 100 nF
C6 = 100 nF
C7 = 100 µF 16 VL
C8 = 10 nF
C9 = 100 nF
C10 = 100 nF
C11 = 10 nF
C12 = 100 nF
C13 = 220 µF 16 VL
C14 = 10 nF
C15 = 10 nF
C16 = 1.000 µF 16 VL
C17 = 10 µF 16 VL
C18 = 10 nF
C19 = 1 µF 16 VL
C20 = 220 µF 16 VL

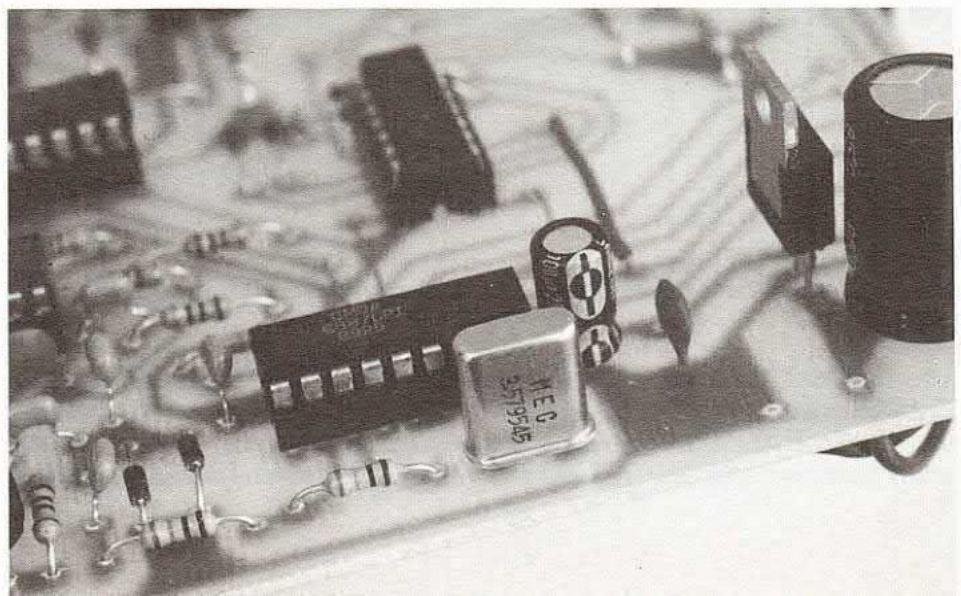
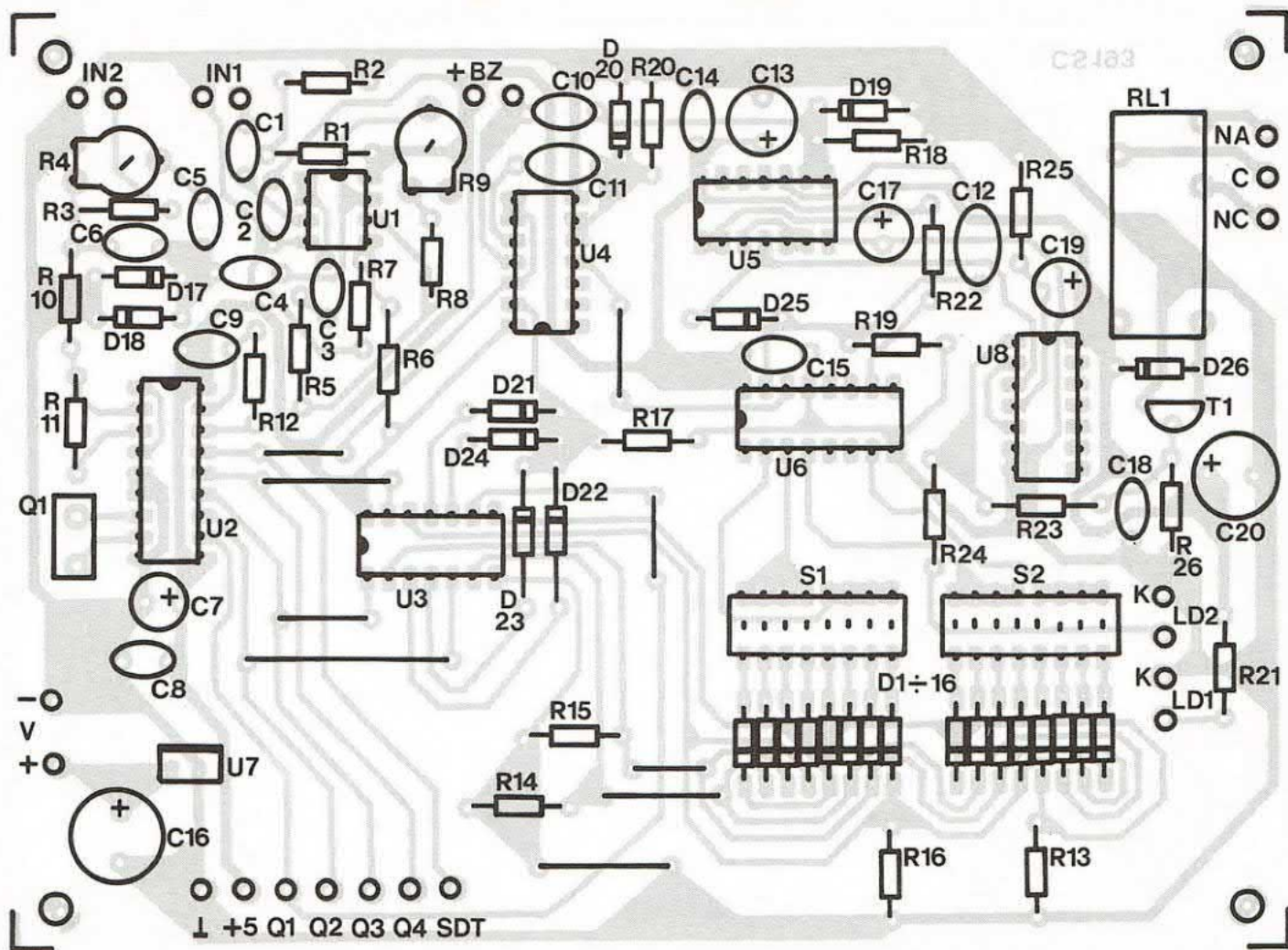
Q1 = Quarzo 3,58 MHz
T1 = BC237B
LD1, LD2 = led rossi
D1-D25 = 1N4148
D26 = 1N4002

U1 = MC1458
U2 = 8870
U3 = 4070
U4 = 4093
U5 = 4093
U6 = 4017
U7 = 7805
U8 = 4013
RL1 = Relè Feme 5 volt 1 Sc
S1, S2 = dip-switch 8 vie

Se tutti i dati sono uguali, in uscita avremo un livello logico basso, in caso contrario (basta un solo bit differente) il livello sarà alto.

Questo livello logico lo troviamo ai capi della resistenza R17 ovvero sul pin 13 della porta U4a.

Per attribuire alle porte EX-OR il livello logico desiderato vengono utilizzati quattro gruppi di microswitch da stampato a 4 elementi ciascuno. Ogni gruppo viene attivato dalle uscite del con-

per il montaggio

Lo stampato con tutti i componenti. Ricordarsi dei ponticelli! I microinterruttori possono pure essere sostituiti con opportuni ponticelli.

tatore sequenziale U6, un comune 4017.

Inizialmente, per effetto del reset all'accensione, è attiva (livello logico alto) l'uscita OUT0 (pin 3) che abilita il primo gruppo di microswitch. Se il deviatore è aperto all'ingresso della corrispondente porta EX-OR avremo un livello logico basso, se invece il deviatore è chiuso il livello sarà alto.

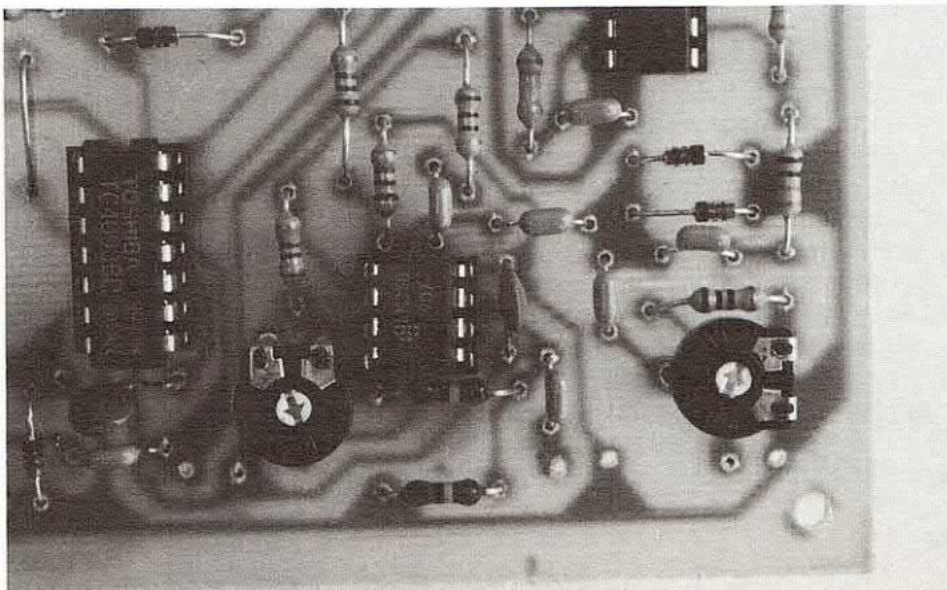
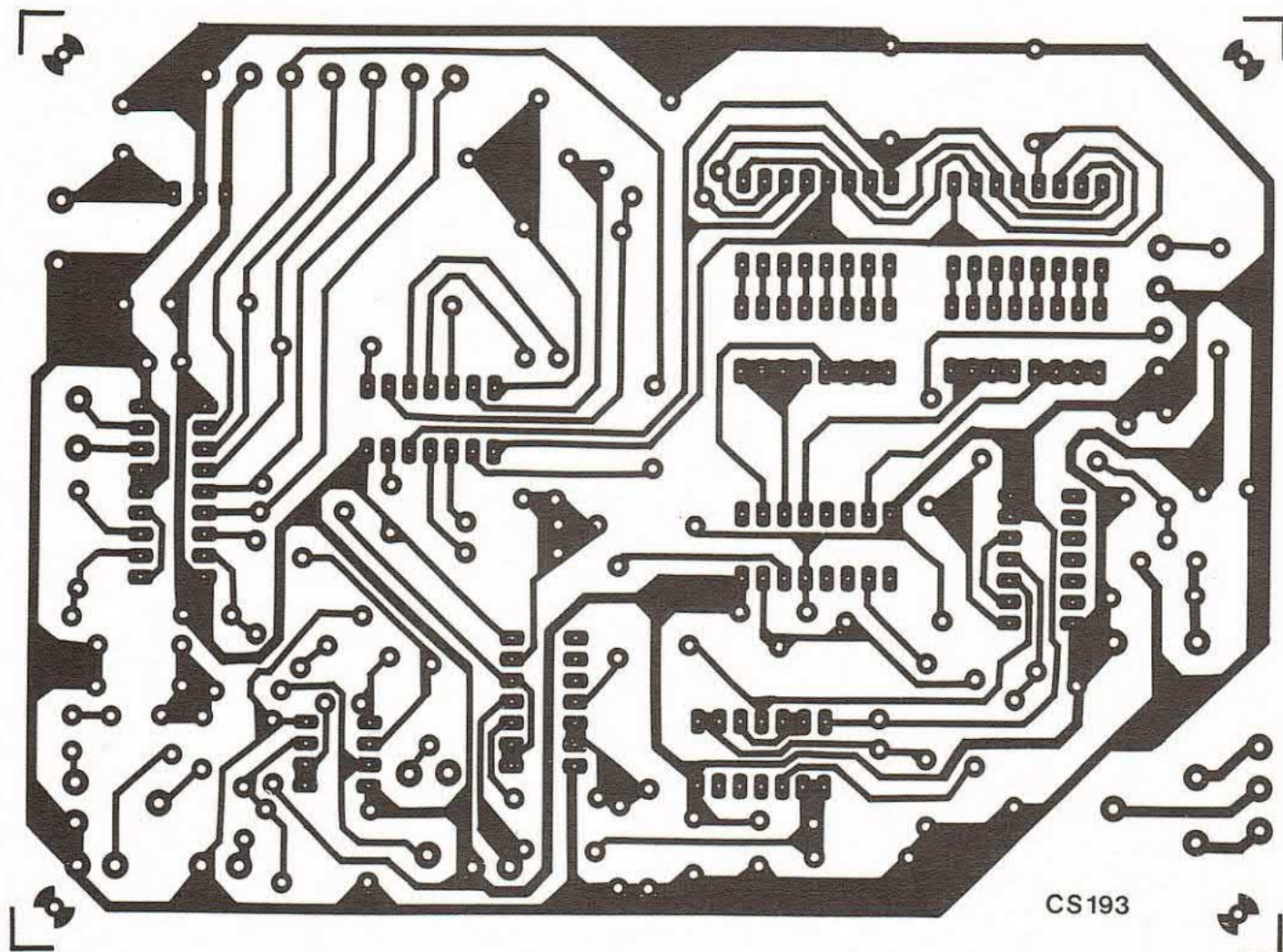
Rifacendoci all'esempio precedente, per selezionare il decimo bitono dovremo chiudere il primo ed il terzo deviatore. In questo modo l'uscita del riconoscitore presenterà un livello basso esclusivamente se in ingresso sarà presente il segnale audio corrispondente al bitono n. 10.

In questo caso (tramite la sezione che analizzeremo tra poco) il contatore avanza di un passo attivando la seconda uscita (OUT1, pin 2).

Questa uscita abilita il secondo gruppo di deviatori che inviano al circuito riconoscitore EX-OR un codice binario differente dal primo.

Per ottenere un ulteriore avanzamento del contatore il bitono d'ingresso dovrà ora presentare frequenze differenti, corrispondenti al codice impostato con il secondo gruppo di deviatori. Se anche in questo caso il bitono

la basetta, traccia rame

CS193

d'ingresso sarà quello selezionato, il contatore avanzerà di un altro passo abilitando il gruppo successivo di deviatori.

È evidente che con questo sistema è possibile realizzare facilmente una chiave con 4, 5, 6 o più cifre.

SICUREZZA QUASI ASSOLUTA

Nel nostro prototipo ci siamo fermati a quattro in quanto riteniamo che con questo valore (che corrisponde a 65.000 combinazioni) il grado di sicurezza raggiunto sia praticamente assoluto.

Se la sequenza dei quattro bitoni corrisponde a quella impostata con i deviatori, l'uscita OUT4 (pin 7) del contatore si attiva per un breve istante.

Questo impulso (tramite U5b e U5c) viene utilizzato per commutare il bistabile che fa capo a U8 e per resettare lo stesso contatore che risulta così pronto per un nuovo ciclo di lavoro.

L'uscita del bistabile U8 (pin 1) controlla il transistor T1 il quale, a sua volta, pilota il relè.

Ma torniamo per un breve istante al contatore.

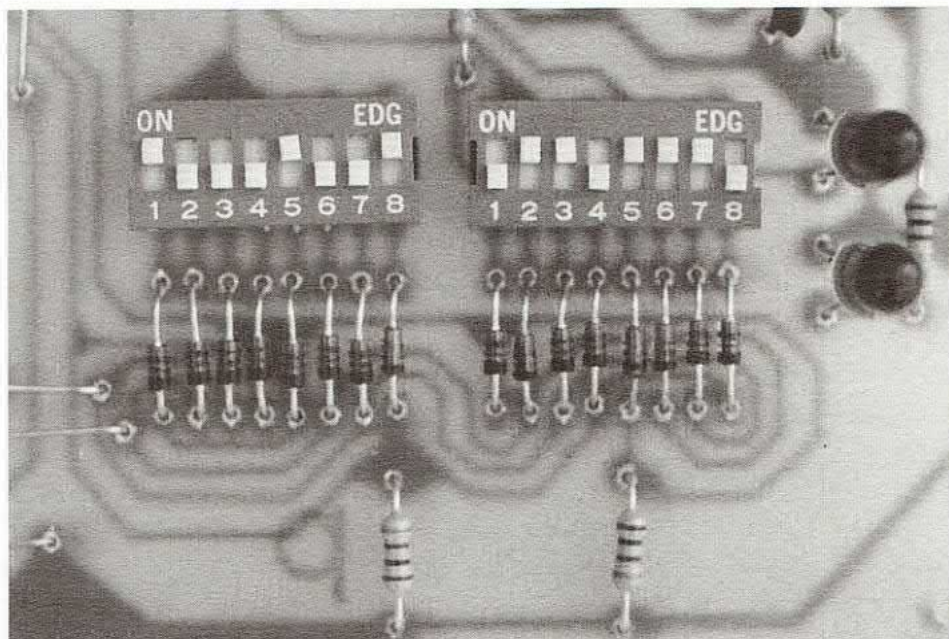
Per ottenere l'impulso di clock viene utilizzata la linea Std (pin 15 dell'8870); tutte le volte che il decodificatore riconosce un bitono, lo stadio che fa capo alle porte U4b e U4c genera un brevissimo impulso di clock.

L'impulso viene generato in corrispondenza del fronte di discesa della linea Std. Tuttavia, nonostante l'impulso di clock, non è detto che il contatore avanzi di un passo.

Se infatti il bitono di ingresso non corrisponde a quello impostato tramite i deviatori, l'uscita della porta U4a (normalmente alta) passa ad un livello logico basso.

Quando la porta torna ad un livello alto, il circuito che fa capo a U5a genera un breve impulso di reset che fa tornare il contatore «ai blocchi di partenza». Se colleghiamo un buzzer tra l'uscita U4a ed il positivo, il circuito ci avvisa con una nota acustica tutte le volte che in ingresso giunge un codice errato. Ovviamente, nello stesso

PER IL KIT

VEDI A PAG. 103

Particolare della scheda con i sedici microinterruttori. Nella pagina accanto, a sinistra, la traccia al vero del circuito stampato.

tempo, il dispositivo viene resettato.

A questo punto il funzionamento del circuito, nonostante la complessità della rete logica, dovrebbe essere chiaro a tutti.

COME ATTIVARE LA CHIAVE

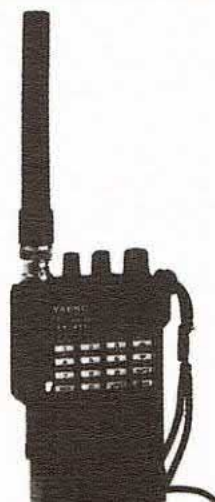
Per attivare la chiave bisogna inviare in ingresso una sequenza di quattro bitoni corrispondenti ai codici binari impostati tramite i quattro gruppi di deviatori; per spegnere il relè è sufficiente inviare un'altra sequenza, sempre con gli stessi bitoni.

Un solo tono sbagliato ed il contatore si resetta automaticamente.

Il circuito necessita di una tensione di alimentazione stabilizzata a 5 volt. Per questo motivo abbiamo previsto l'impiego di un regolatore a tre pin tipo 7805 (U7).

A monte di questo integrato potrà essere applicata una tensione continua compresa tra 8 e 15 volt.

La realizzazione della nostra chiave DTMF non comporta alcuna difficoltà. Tutti i componenti sono stati montati su un circuito stampato appositamente approntato.

Nelle illustrazioni vengono riportate sia la traccia rame che il piano di cablaggio in dimensioni reali.

Dopo i componenti passivi, con degli spezzoni di conduttore, realizzate i ponticelli previsti.

Montate quindi tutti gli altri componenti prestando particolare attenzione all'orientamento degli elementi polarizzati. Per il montaggio degli integrati fate uso degli appositi zoccoli.

I 16 microswitch potranno essere sostituiti con dei semplici ponticelli.

GLI ULTIMI CONTROLLI

Ultimato il cablaggio controllate attentamente tutte le saldature e verificate che non ci siano piste interrotte o in corto. A questo punto alimentate il circuito con una tensione compresa tra 8 e 15 volt e con un tester verificate che a valle del regolatore sia presente una tensione di 5 volt.

Per verificare il funzionamento del circuito è necessario fare ricorso ad un generatore DTMF. Se disponete di una coppia di RTX portatili con tastiera DTMF collegate la chiave (utilizzate l'ingresso 2) all'uscita EAR di un apparato ed impostate i quattro gruppi di deviatori per la sequenza desiderata.

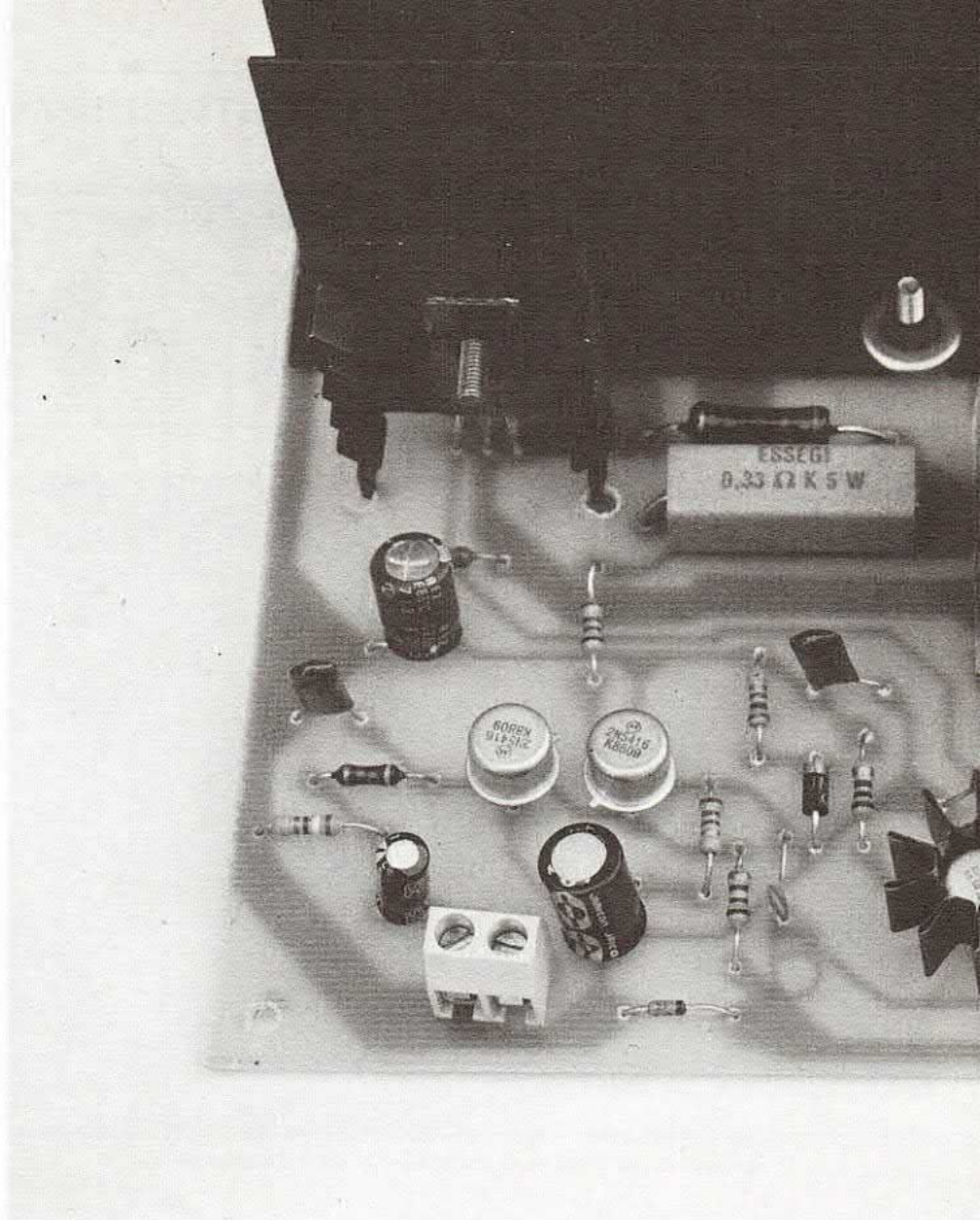
A questo punto inviate con il secondo apparato la sequenza corretta: se tutto funziona a dovere il relè si deve eccitare.

Per ottenerne lo spegnimento dovrete inviare una nuova sequenza.

Quando non c'è la possibilità di verificare se il relè è stato attivato o meno è consigliabile, prima di inviare la sequenza corretta, inviare un bitono sbagliato che provoca in ogni caso il reset del contatore.

Se, ad esempio, il codice prescelto è 4-1-9-6, per ottenere il reset del contatore dovrete inviare una cifra che non corrisponda a nessuna di quelle contenute nella sequenza. Ad esempio, potrete inviare un 2 o un 5. In questo modo la sequenza corretta verrà sempre riconosciuta al primo tentativo. □

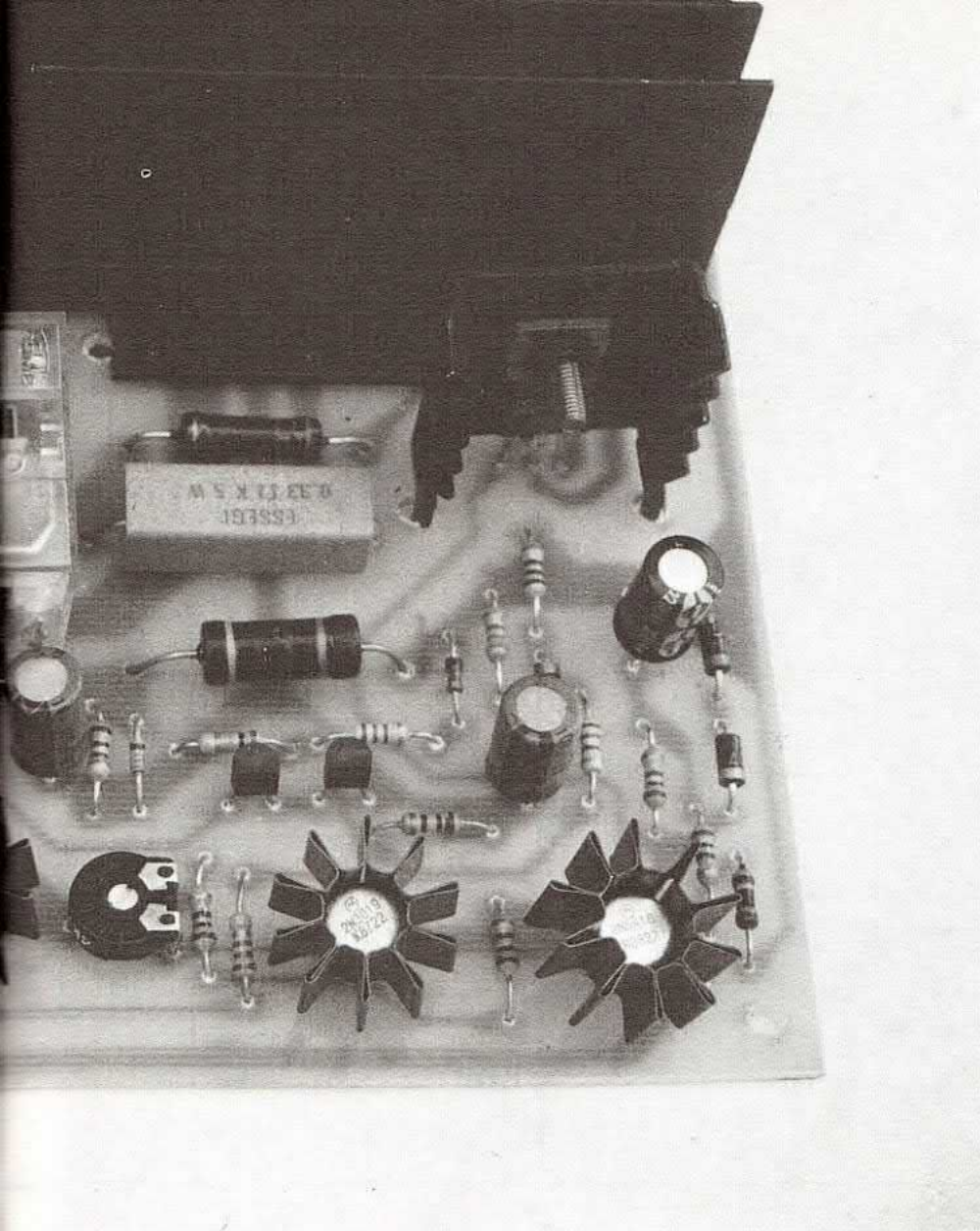
COMPATTO ED ECONOMICO MODULO POTENZA PER BEN 100 WATT RMS SU 4/8 OHM.

HITACHI

FINALE 100W

Dopo una lunga serie di progetti di finali di potenza presentati su Elettronica 2000 torniamo (l'hi-fi è sempre di moda) sull'argomento proponendo una versione ridotta e leggermente modificata dell'amplificatore da 200 watt presentato sul fascicolo di settembre 1988 di Elettronica 2000. Siamo stati spinti a ciò dalle numerose richieste giunte in tal senso in redazione in questi ultimi mesi. Moltissimi lettori ci hanno scritto o telefonato chiedendoci di pubblicare le modifiche necessarie per dimezzare la potenza di uscita; altri ci hanno chiesto di presentare una versione modulare con i dissipatori montati direttamente sulla piastra. Altri ancora volevano sapere come fare per aumentare la sensibilità di ingresso. In considerazione di tanto interesse non potevamo non ritornare, anche se brevemente, su tale progetto. Ci preme tuttavia ribadire un concetto già illustrato nell'articolo di presentazione dell'ampli da 200 watt. Qualche che sia il livello di ascolto, maggiore è la potenza che il finale è in grado di erogare, migliore risulterà la dinamica. Con i sofisticati sistemi di riproduzione attualmente disponibili (leggi compact disc) questa caratteristica è molto importante al fine di ottenere un suono quanto più possibile simile in tutte le sfumature dell'originale.

IL RISPARMIO ECONOMICO

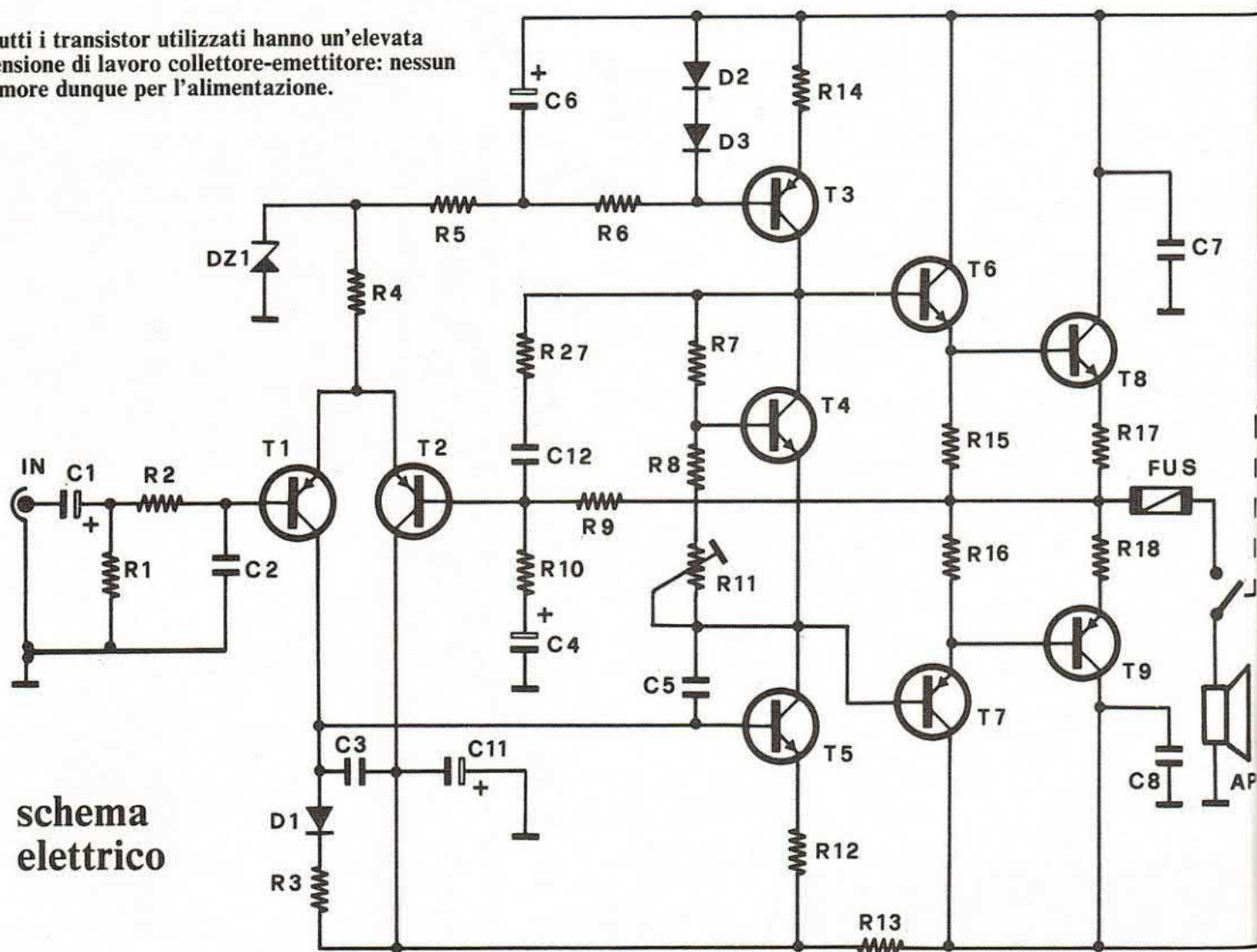
Per questo motivo quando abbiamo deciso di presentare un finale HI-FI ci siamo orientati sulla potenza di 200 watt. Tuttavia anche con una potenza dimezzata si possono ottenere risultati eccel-

COMPLETO DI CIRCUITO ANTI BUMP PER L'ACCENSIONE O LO SPEGNIMENTO

ANTI BUMP

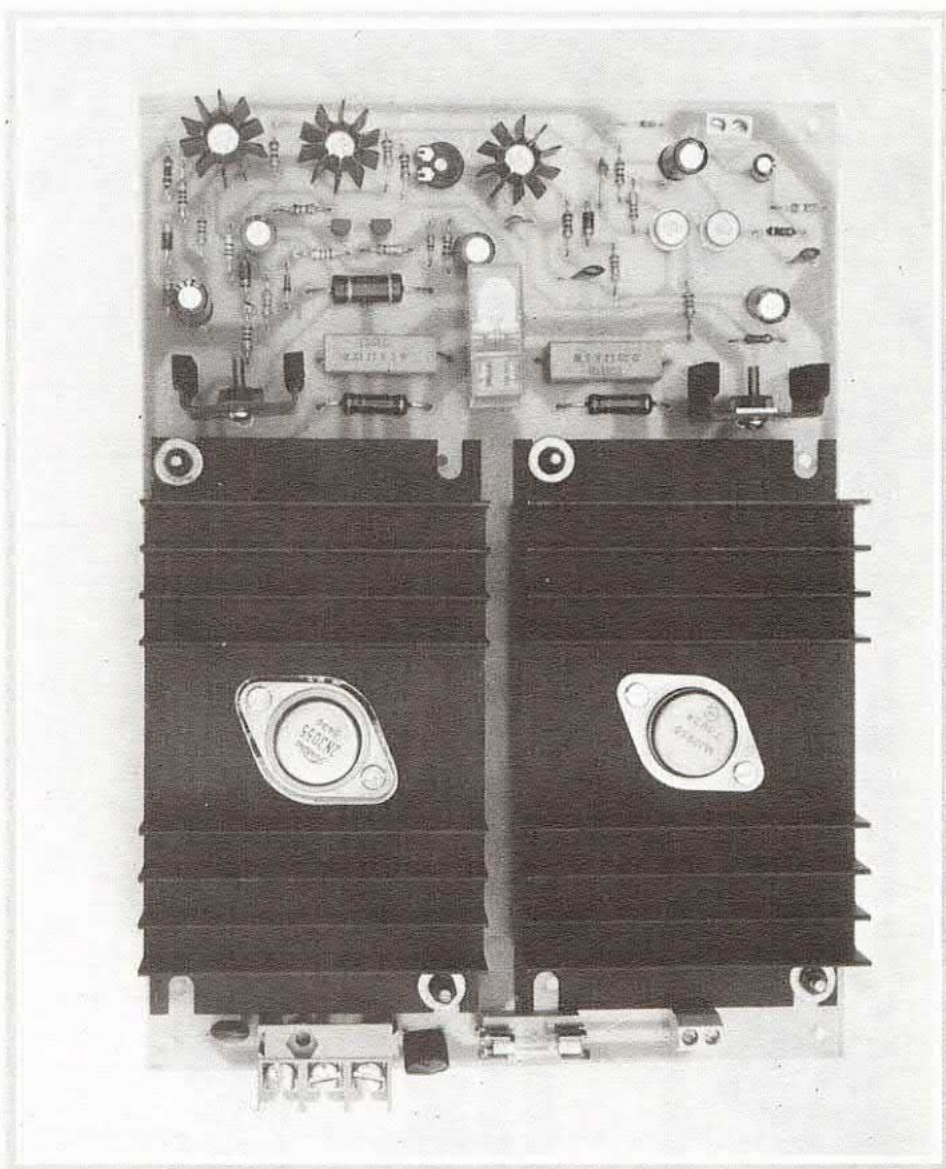
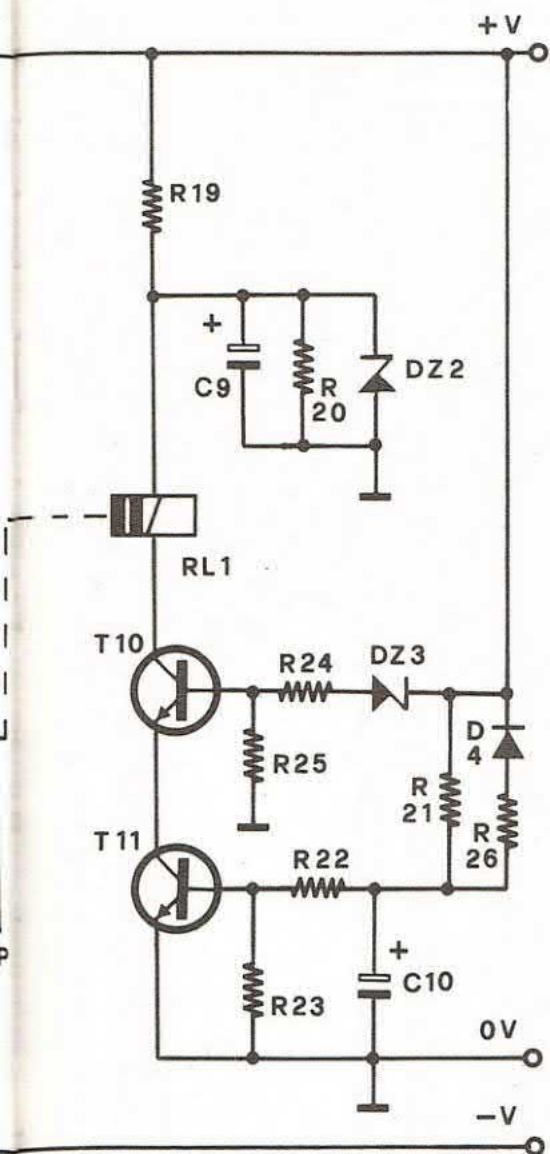
lenti come abbiamo avuto modo di constatare durante le prove del modulo finale presentato questo mese. Tale soluzione consente anche un notevole risparmio economico non tanto nel costo dell'ampli quanto piuttosto in quello dell'alimentatore necessario per fornire tensione al circuito. Basti pensare che l'alimentatore presentato sul fascicolo di ottobre 1988 (studiato per fornire tensione ad un solo modulo da 200 watt) è in grado di alimentare tranquillamente due amplificatori da 100 watt. Tenendo presente che il costo dell'alimentatore è decisamente superiore rispetto a quello dell'ampli, si intuisce facilmente quale risparmio comporti l'impiego di due moduli da 100 watt al posto di due finali da 200. Il circuito descritto in queste pagine presenta caratteristiche tecniche del tutto simili al fratello maggiore: la banda passante è compresa tra 15 Hz e 36 KHz mentre la distorsione risulta inferiore allo 0,1 per cento. Il finale può pilotare carichi a 8 o a 4 ohm; nel primo caso è necessario alimentare il circuito con una tensione duale di circa ±42/45 volt, nel secondo caso la tensione, sempre duale, deve essere di circa ±36/38 volt. La sensibilità di ingresso è stata elevata a 300 mV per consentire di pilotare l'ampli anche con piastre di registrazione o con preamplificatori un po' «sordi».

CONTRO IL BUMP

L'amplificatore dispone anche di un circuito che elimina il fastidioso «bump» di accensione e spegnimento. Quanti hanno già realizzato l'ampli da 200 watt che non disponeva di un circuito del

Tutti i transistor utilizzati hanno un'elevata tensione di lavoro collettore-emettitore: nessun timore dunque per l'alimentazione.

schema elettrico

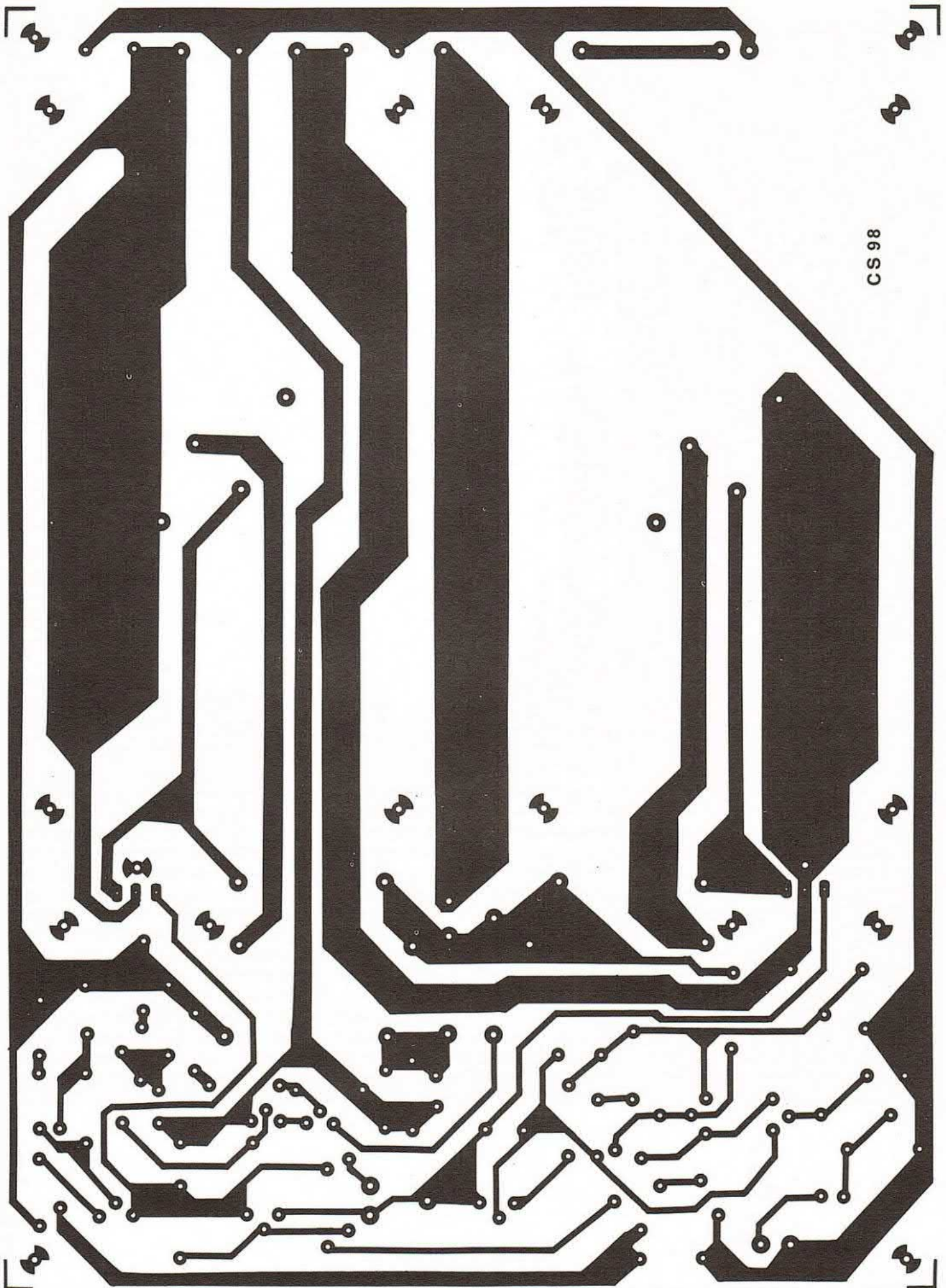
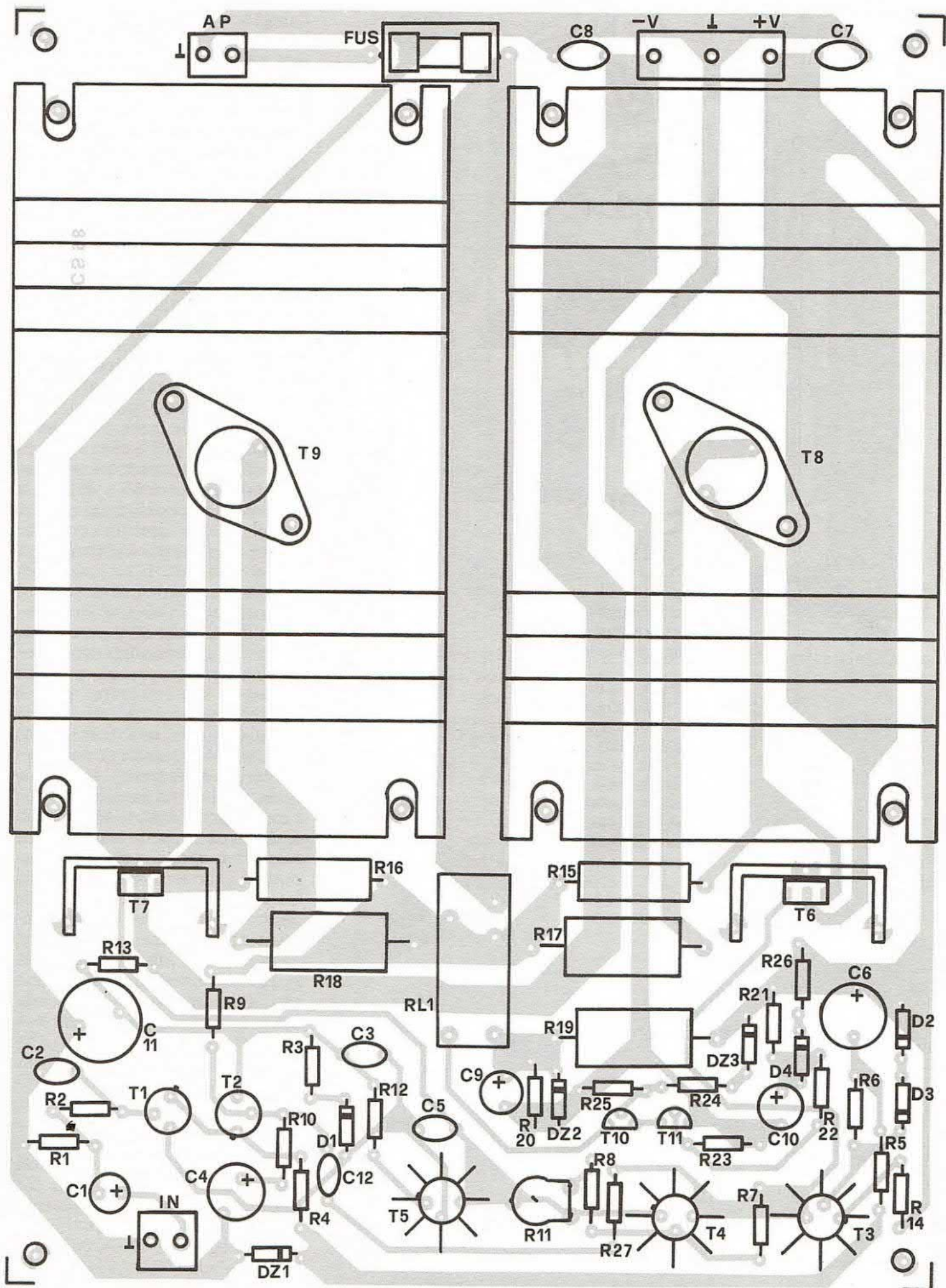
genere, potranno utilizzare tranquillamente tale schema. Ma la vera novità di questa versione a potenza ridotta è rappresentata dalla basetta stampata che accoglie, oltre a tutti gli altri componenti, anche i due dissipatori. Abbiamo ottenuto in questo modo un montaggio molto razionale anche se la superficie complessiva della basetta risulta piuttosto estesa. In considerazione tuttavia della limitata altezza del modulo, è possibile nel caso si intenda realizzare una versione stereo, sistemare le due piastre una sopra l'altra con notevole risparmio di spazio. Diamo dunque un'occhiata allo schema elettrico. La sezione di potenza utilizza una coppia di transistor complementari tipo 2N3055/MJ2955, un'altra coppia complementare nello stadio pilota e cinque transistor nello stadio di polarizzazione e nel differenziale di ingresso. Caratteristica fondamentale di tutti i transistor utilizzati è l'elevata tensione di lavoro collettore-emettitore che li mette al riparo da eventuali rotture dovute alla tensione di alimentazione dell'ampli. I due elementi utilizzati nel differenziale di ingresso sono in grado di reggere una tensione C-E di ben 300 volt mentre tutti gli altri transistor, tranne i finali, possono «reggere» tensioni di poco inferiori. Nello stadio pilota viene utilizzata una coppia complementare costituita da un BD911 e da un BD912; tali elementi sono

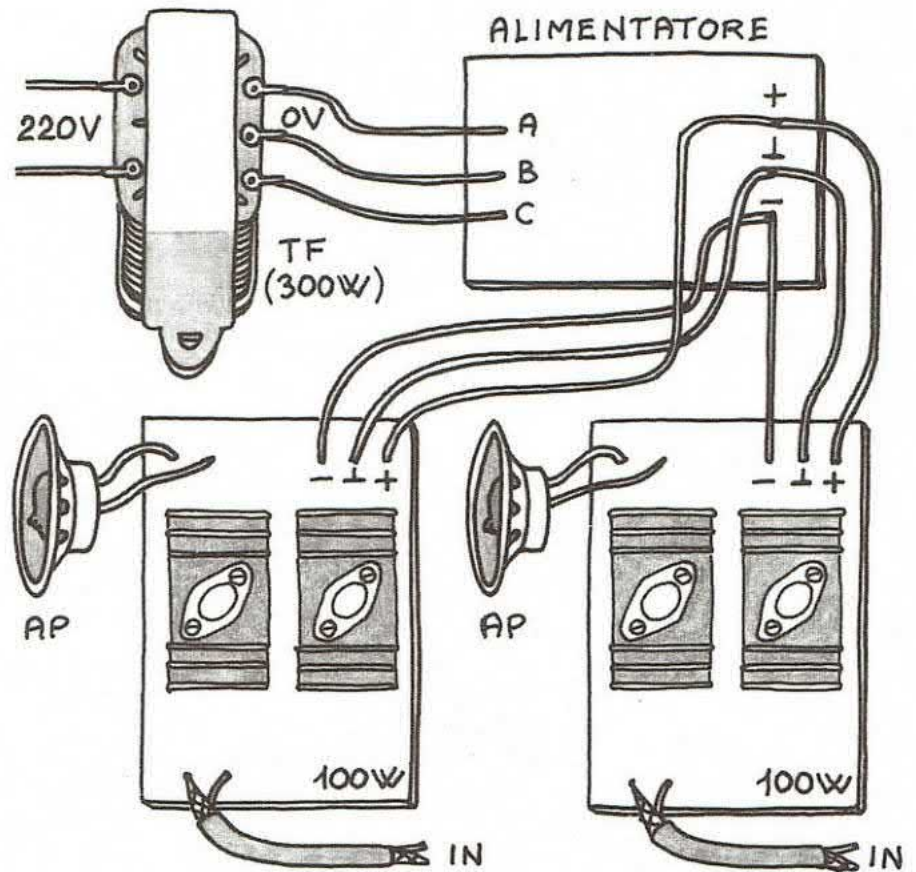
COMPONENTI			
R1 = 3,9 Kohm	R8 = 1 Kohm	R17,R18 = 0,33 Ohm 5 W	R26 = 22 Ohm
T2 = 820 Ohm	R9 = 22 Kohm	R19 = 470 Ohm 5 W	R27 = 220 Ohm
R3 = 220 Ohm	R10 = 220 Ohm	R20 = 10 Kohm	C1 = 4,7 µF 63 VL
R4 = 2,2 Kohm	R11 = trimmer 2,2, Kohm	R21 = 47 Kohm	C2 = 3,9 nF
R5 = 1 Kohm	R12 = 100 Ohm	R22 = 15 Kohm	C3 = 1,5 nF
R6 = 1 Kohm	R13 = 33 Ohm	R23 = 2,2, Kohm	C4 = 220 µF 16 VL
R7 = 2,2 Kohm	R14 = 68 Ohm	R24 = 15 Kohm	C5 = 33 pF
	R15,R16 = 47 Ohm 2W	R25 = 100 Kohm	C6 = 220 µF 16 VL

in grado di dissipare ciascuno una potenza di ben 90 watt e quindi risultano sovradimensionati rispetto alle esigenze del circuito. I finali di potenza sono costituiti da una coppia complementare 2N3055/MJ2955; ciascun elemento è in grado di dissipare una potenza di ben 117 watt. Alla massima potenza ogni finale dissipa in calore una potenza compresa tra 15 e 20 watt circa. Ciascun transistor deve quindi essere munito di un adeguato dissipatore di calore. I due elementi da noi utilizzati presentano una resistenza termica di ben 2,5 °C/W che limita l'innalzamento termico alla massima potenza a non più di 60 gradi centigradi. Il trimmer R11 consente di regolare la corrente assorbita a riposo dal finale. Per un corretto funzionamento tale corrente deve essere compresa tra 60 e 80 mA. Il guadagno in tensione dell'amplificatore dipende dal rapporto tra le resistenze R9 e R10. In pratica per aumentare o ridurre il guadagno bisogna agire su R9. In questo caso abbiamo utilizzato una resistenza di valore elevato che garantisce una buona sensibilità al circuito. Il fusibile protegge i transistor finali nei confronti di accidentali corto circuiti di uscita. Il circuito dell'anti-bump fa capo ai transistor T10, T11 ed al relé RL1. Questo stadio ha il compito di eliminare il fastidioso rumore prodotto dalle casse quando viene acceso e spento

C7,C8 = 100 nF
C9,C10 = 100 µF 25 VL
C11 = 47 µF 63 VL
C12 = 33 pF
D1,D2,D3,D4 = 1N4002
DZ1 = Zener 15 V 1/2W
DZ2 = Zener 12 V 1W
DZ3 = Zener 27 V 1/2W

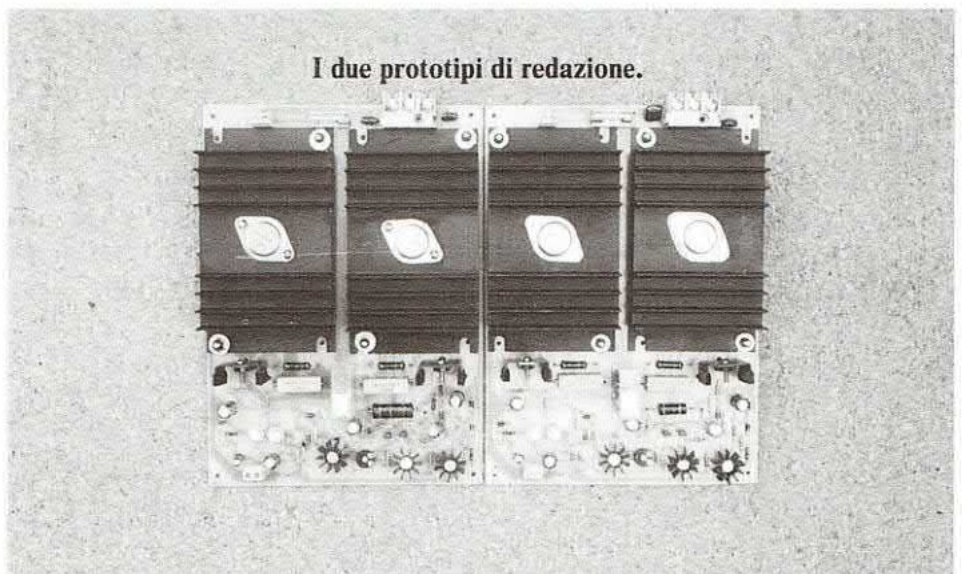
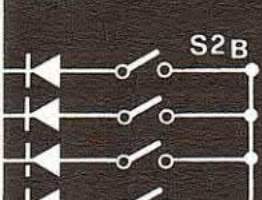
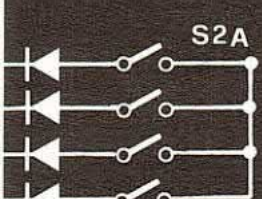
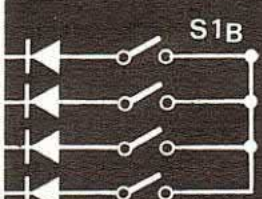
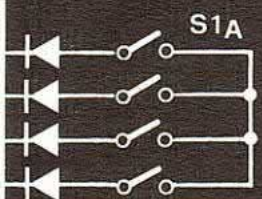
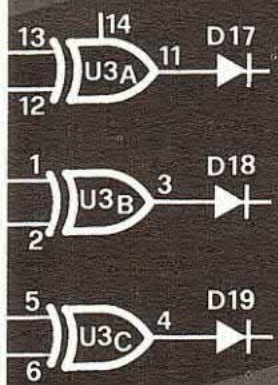
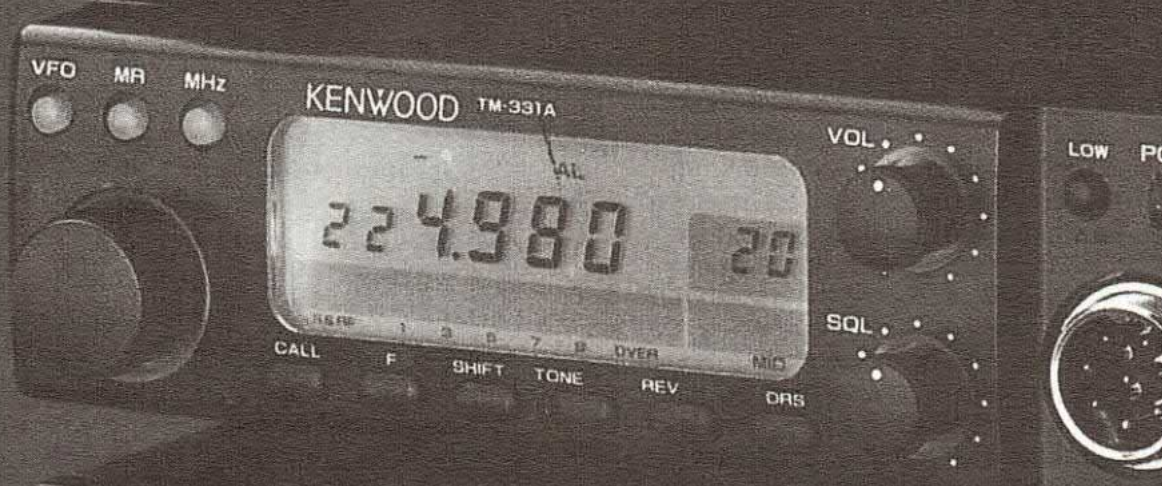
T1,T2,T3 = 2N5416
T4 = 2N3019
T5 = 2N3439
T6 = BD911
T7 = BD912
T8 = 2N3055
T9 = MJ2955
T10,T11 = BC237B

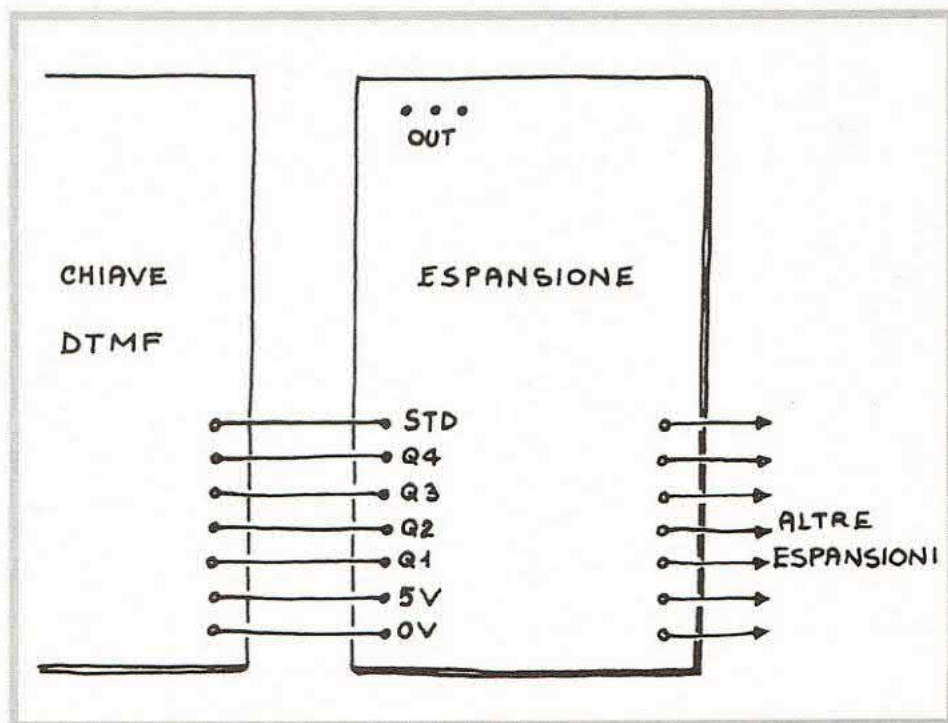
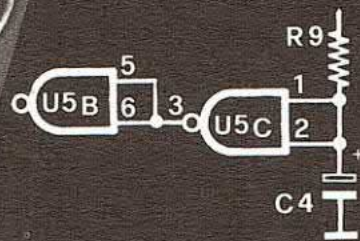
RL1 = Feme 12V 1 Sc
Fus = 5A

PER IL KIT
VEDI
A PAG. 103

CS 98

l'amplificatore. Questo rumore è dovuto allo squilibrio che si verifica nel circuito quando la tensione di alimentazione scende sotto una certa soglia. Per eliminare semplicemente questo fenomeno è necessario collegare l'altoparlante all'uscita dell'ampli con un ritardo di un paio di secondi rispetto all'accensione. Quando il circuito viene spento, l'altoparlante deve invece essere scollegato nel più breve tempo possibile. L'inserimento e l'esclusione dell'altoparlante avvengono tramite contatti del relé RL1. Come detto in precedenza questo amplificatore va alimentato con tensioni differenti a seconda dell'impedenza delle casse collegate all'uscita. Se le casse presentano una impedenza di 8 ohm è necessario utilizzare una tensione duale compresa tra ±42 e ±45 volt; se invece l'impedenza delle casse è di 4 ohm la tensione (sempre duale) dovrà essere compresa tra ±35 e ±38 volt. È sconsigliabile collegare un carico di 4 ohm ed alimentare il finale con una tensione di 42 volt; in questo caso, infatti, i transistor di potenza dovrebbero dissipare una potenza eccessiva. D'altra parte non è neppure conveniente alimentare il circuito con una tensione di ±35 volt ed utilizzare un carico di 8 ohm; così facendo, infatti, la potenza di uscita raggiungerebbe a malapena i 50 watt. Qualora la scelta cada su casse da 8 ohm si potrà fare ricorso per l'alimentazione al circuito presentato sul fascicolo di ottobre 1988; con questo dispositivo potrete alimentare contemporaneamente due dei nostri moduli di potenza e realizzare così un validissimo amplificatore stereofonico da 100+100 watt RMS completo di alimentatore dalla rete luce. Occupiamoci ora brevemente del montaggio. Come si vede nelle illustrazioni tutti i componenti, compresi i due dissipatori ed il circuito antibump, sono stati montati su una basetta stampata che misura 16x22 centimetri. Sia la basetta che il kit completo sono prodotti dalla ditta Futura Elettronica (CP 11 - 20025 Legnano - tel. 0331/543480) alla quale bisogna rivolgersi per rice-

vere il materiale. A quanti intendono autocostruire la basetta consigliamo l'impiego della fotoincisione, sistema questo che consente di ottenere una basetta del tutto simile alla nostra. Prima di iniziare il montaggio dei componenti accertatevi che non vi siano corto circuiti tra le piste o che queste non siano interrotte in qualche punto. Montate per primi i componenti passivi e quindi via via tutti gli altri. Prestate la massima attenzione all'esatto orientamento degli elementi polarizzati ed al corretto inserimento dei transistor. In quelli con contenitore TO-5 la base è al centro, l'emettitore vicino alla tacca di riferimento ed il collettore di fronte all'emettitore. I transistor in contenitore TO-220 hanno invece il collettore al centro, la base a sinistra e l'emettitore a destra. In entrambi i casi il collettore è collegato all'involucro metallico esterno. Tutti i transistor, ad eccezione di T1 e T2 e dei due elementi plastici del circuito anti-bump, dovranno essere muniti di aletta di raffreddamento. I due transistor di potenza dovranno essere montati su altrettanti dissipatori per TO-3 che andranno fissati alla basetta alla fine del cablaggio. A tale proposito, dopo aver fissato i transistor ai dissipatori senza fare uso di alcun isolante, saldate alla base, all'emettitore ed al collettore di T8 e T9 degli spezzoni di conduttore della lunghezza di 3/4 centimetri. Avvicinate dissipatore e transistor alla piastra ed inserite nei rispettivi reofori i tre spezzoni di conduttore. Fissate il dissipatore con due o quattro viti e saldate rapidamente gli spezzoni di conduttore alle piste corrispondenti. Per agevolare i collegamenti fate uso di morsettiere per gli ingressi e le uscite. A questo punto, dopo aver dato un'ultima occhiata al circuito date tensione. Per regolare la corrente di riposo inserite sulla linea positiva di alimentazione un milliamperometro da 250 mA f.s., cortocircuitate l'ingresso e collegate un carico fittizio da 8 ohm. Regolate quindi il trimmer sino a leggere sullo strumento una corrente di 60/80 mA. Durante questa prova staccate la resistenza R19 che alimenta il circuito dell'anti-bump e collegate il carico tra il fusibile a massa. Se disponete di un oscilloscopio e di un generatore di segnali potrete verificare tutte le caratteristiche del circuito, in caso contrario dovrete accontentarvi di una verifica ad «orecchio». Ripristinate dunque R19 e collegate l'uscita dell'ampli ad una cassa acustica; all'ingresso inviate il segnale proveniente da una piastra di registrazione o da un preamplificatore. Se tutto funziona correttamente la musica verrà riprodotta fedelmente. Non resta ora che controllare se il circuito anti-bump funziona a dovere. All'accensione il relé deve attraccare dopo un paio di secondi mentre allo spegnimento il relé deve scollegare immediatamente il carico. In entrambe le occasioni l'altoparlante non deve produrre il fastidioso «bump».

i collegamenti

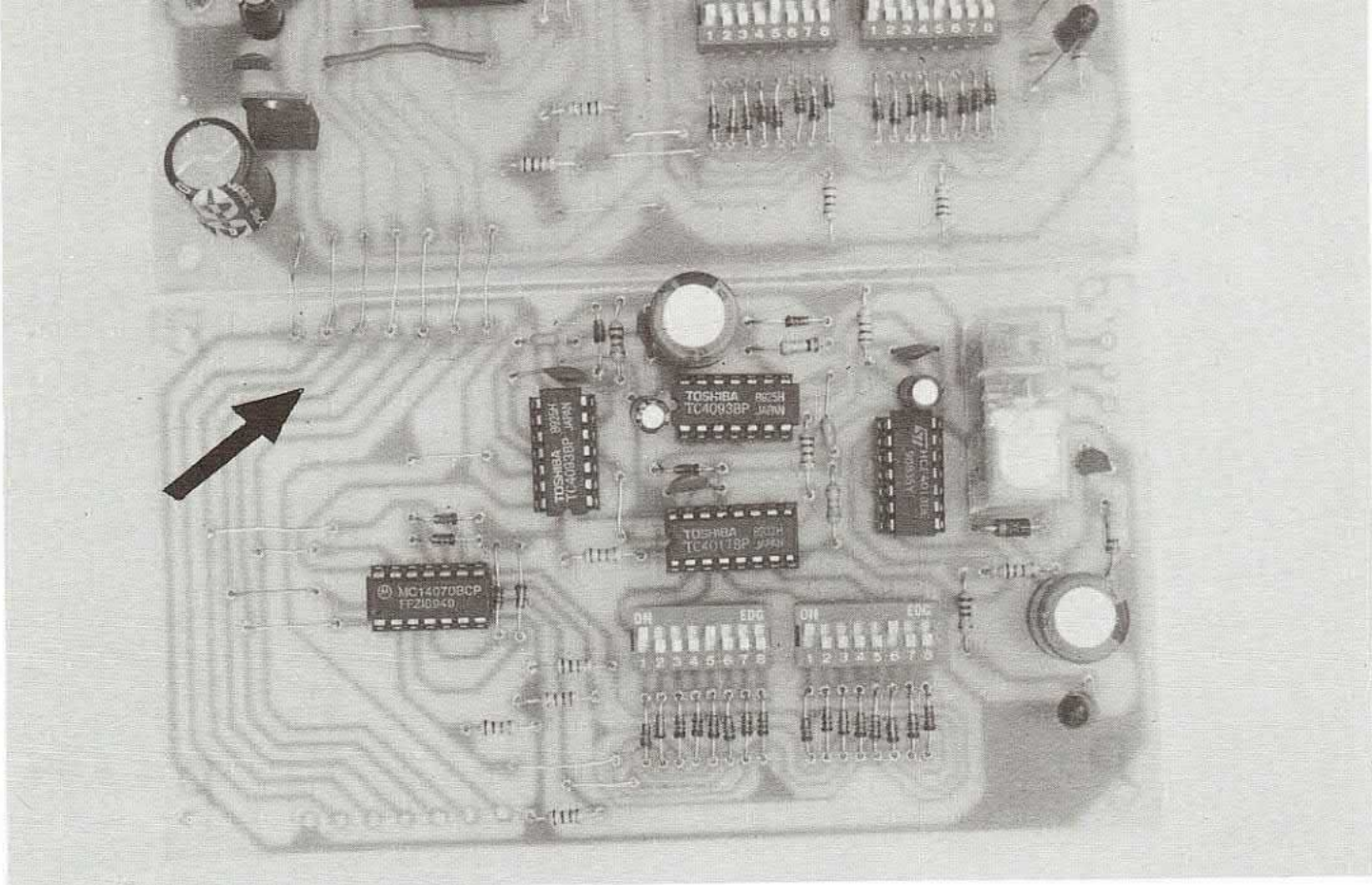
I due prototipi di redazione.

U3A
U3B
U3C
D17
D18
D19
S1A
S1B
S2A
S2B
D1÷16
KENWOOD TM-231A
KENWOOD TM-331A
KENWOOD TM-431A
KENWOOD TM-531A
VFO
MR
MHz
VOL
SQL
CALL
F
SHIFT
TONE
REV
DRS
LOW
POWER

ESPANSIONE DTMF

UNA SERIE DI TONI DTMF PER CONTROLLARE VIA RADIO O TELEFONO PIÙ CARICHI. CODICI SEGRETI IMPOSTABILI MEDIANTE MICROINTERRUTTORI. ECCO UNA SCHEDA DI ESPANSIONE PER LA CHIAVE GIÀ VISTA E DESIDERATA DA MOLTI LETTORI

Dopo il progetto della chiave DTMF ecco un circuito di espansione indispensabile quando i canali sono più d'uno. In casi del genere è possibile utilizzare più schede ma ciò non è economicamente conveniente. Infatti una sezione della chiave DTMF (la decodifica dei toni) può essere utilizzata per controllare un numero teoricamente infinito di logiche di controllo.

Non a caso la scheda già pubblicata dispone di apposite uscite che possono essere utilizzate per controllare eventuali canali supplementari.

In queste pagine descriviamo appunto il progetto della scheda di espansione sulla quale è presente una rete logica in grado di riconosce-

KENWOOD

La basetta espansione collegata (vedi i ponticelli volanti indicati dalla freccia) alla chiave DTMF.

re un determinato codice, differente da quello utilizzato sulla scheda base! Pertanto l'insieme scheda scheda base-scheda di espansione presenta due differenti codici di attivazione con i quali è possibile attivare o spegnere due distinti utilizzatori.

Aggiungendo una seconda scheda di espansione è possibile controllare tre carichi e così via.

In teoria è possibile collegare un numero elevatissimo di espansioni. Anche dal punto di vista delle dimensioni fisiche la scheda di espansione è compatibile con la scheda base.

LA CHIAVE GIÀ PRESENTATA

Prima di occuparci del progetto presentato in queste pagine, ricordiamo brevemente come funziona la chiave DTMF presentata nel numero 131.

Il dispositivo è in grado di riconoscere segnali audio codificati secondo la tecnica DTMF (dual tone multi frequency) che possono giungere alla scheda o via radio o tramite linea telefonica.

Quando i quattro bitoni giungono all'ingresso della chiave secondo la sequenza prefissata, il relé di uscita si attiva, in caso contrario il circuito non cambia stato.

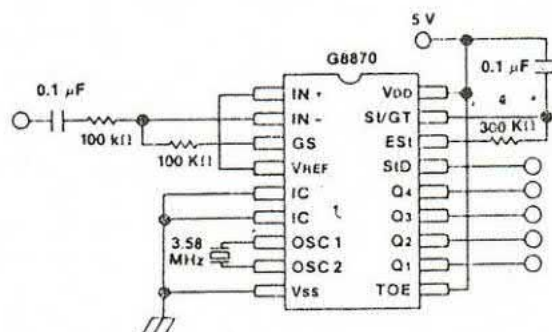
Per spegnere il relé è sufficiente inviare nuovamente la sequenza corretta. Lo standard DTMF prevede 16 differenti bitoni per cui se la sequenza di attivazione, come nel nostro caso, è composta da 4 bitoni, è evidente che risulta praticamente impossibile attivare la chiave senza conoscerne l'esatta combinazione.

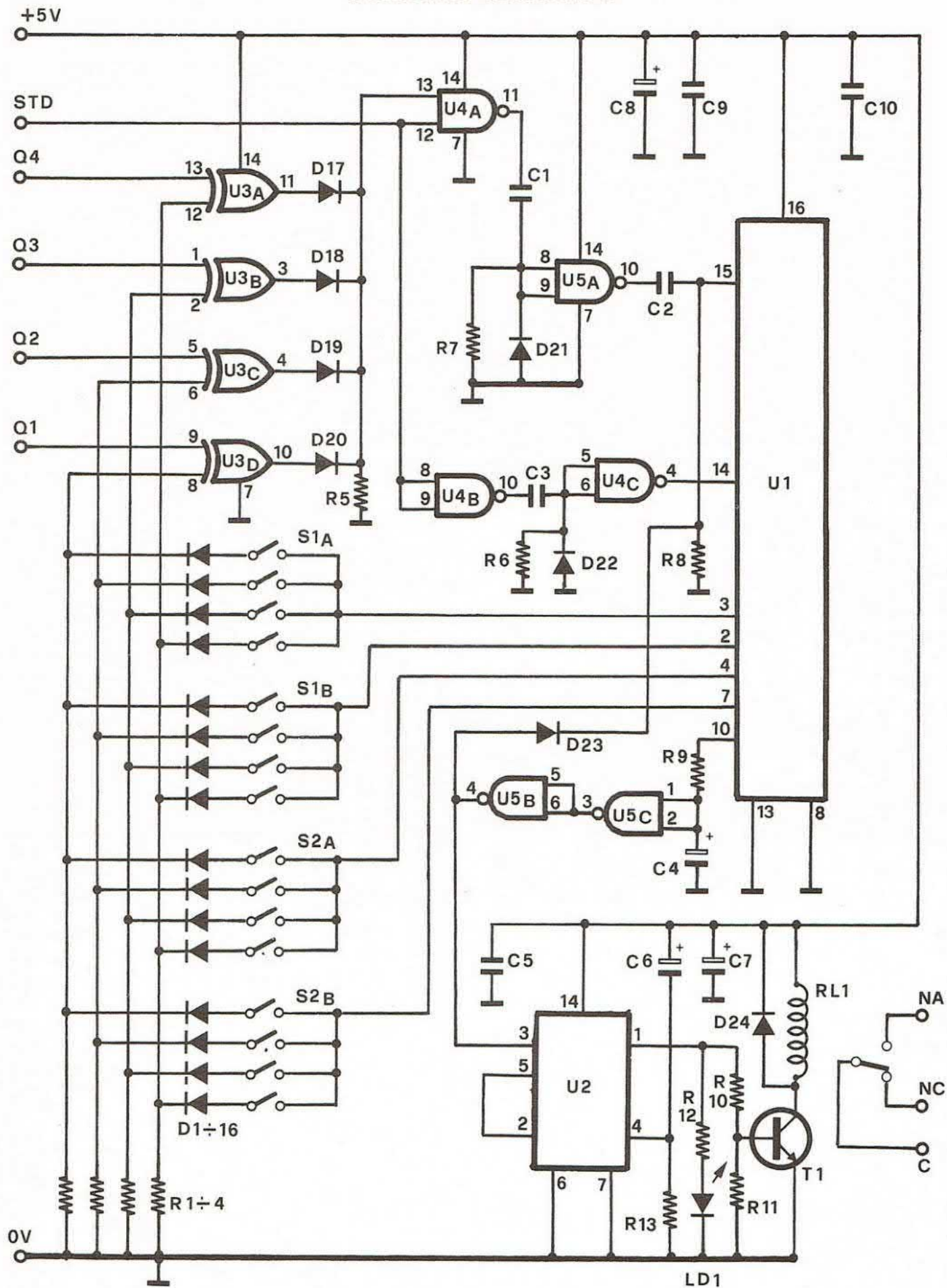
Per questo motivo abbiamo limitato la sequenza a quattro bitoni (a cui corrispondono quattro cifre) nonostante il circuito consenta di utilizzare un maggior numero di combinazioni (fino a 10 cifre).

Le note DTMF possono essere generate tramite apposite tastiere di cui sono dotati la maggior parte dei ricetrasmettitori VHF-UHF. Anche i telefoni digitali sono in grado di generare queste frequenze: in quasi tutti i paesi del mondo le reti telefoniche utilizzano questa tecnica per la commutazione.

Nel nostro paese, i telefoni distribuiti dalla SIP ai nuovi utenti sono in grado di generare toni DTMF anche se attualmente vengono fatti funzionare con i tradizionali impulsi.

In questo modo, quando anche in Italia verrà adottata questa tecnica, sarà possibile passare da un sistema all'altro senza dover sostituire tutti i telefoni.

Ma torniamo al nostro circuito. La scheda base è composta da

L'integrato 8870

schema elettrico

Il circuito elettrico è complesso, ma soltanto a livello concettuale (vedi testo).

FLOW	FHIGH	KEY	TOE	Q4	Q3	Q2	Q1
697	1209	1	H	0	0	0	1
697	1336	2	H	0	0	1	0
697	1477	3	H	0	0	1	1
770	1209	4	H	0	1	0	0
770	1336	5	H	0	1	0	1
770	1477	6	H	0	1	1	0
852	1209	7	H	0	1	1	1
852	1336	8	H	1	0	0	0
852	1477	9	H	1	0	0	1
941	1336	0	H	1	0	1	0
941	1209	*	H	1	0	1	1
941	1477	#	H	1	1	0	0
697	1633	A	H	1	1	0	1
770	1633	B	H	1	1	1	0
852	1633	C	H	1	1	1	1
941	1633	D	H	0	0	0	0
—	—	ANY	L	Z	Z	Z	Z

L = LOGIC LOW, H = LOGIC HIGH, Z = HIGH IMPEDANCE

Integrato 8870, logica di funzionamento.

uno stadio decodificatore di toni e da una rete logica. La prima sezione trasforma il bitono di ingresso in un segnale binario; per poter identificare le 16 possibili combinazioni (tanti sono i bitoni) è necessario utilizzare quattro linee di dato.

La conversione tra il tono e il dato binario è affidata all'integrato 8870 il quale dispone di un ingresso di bassa frequenza e di un bus di uscita a quattro bit (linee Q1, Q2, Q3 e Q4).

Oltre a queste uscite l'integrato decodificatore dispone di una linea denominata Std che presenta un livello logico alto quando il dispositivo riconosce un bitono standard.

La rete logica consente di scegliere la sequenza di attivazione della scheda.

In pratica sono disponibili quattro microswitch per ciascuna cifra mediante i quali è possibile impostare il dato binario corrispondente al bitono da selezionare.

L'espansione presentata in queste pagine è ovviamente molto simile alla sezione logica della scheda base dal momento che le funzioni sono le stesse.

Diamo dunque un'occhiata allo schema elettrico. Il nostro dispositivo è collegato alle quattro linee di dato ed al terminale Std dell'8870 montato sulla scheda base. Sul bus dati è disponibile il dato binario corrispondente al bitono presente all'ingresso dell'integrato decodificatore.

Se, ad esempio, in ingresso è presente il sesto bitono (770/1477 Hz), sulle quattro linee troveremo i seguenti livelli logici: Q1 =0, Q2 =1, Q3 =1 Q4 =0.

Nelle illustrazioni riportiamo la tabella di conversione bitoni/dato binario/dato decimale. Ciascuna linea di dato è collegata ad uno dei due ingressi di una porta EX-OR.

L'altro ingresso è collegato ad una rete logica che presenta livelli di uscita differenti, programmabili mediate microswitch in funzione della sequenza scandita dalla rete logica. Le porte EX-OR presentano un livello di uscita alto esclusivamente quando i livelli applicati ai due ingressi sono differenti.

Se invece i livelli sono uguali (alti o bassi non ha importanza) l'uscita presenta un livello logico basso. Questa porta, in ultima analisi, ci informa se il livello logico di ingresso è uguale o meno a quello da noi fornito.

Le quattro porte nel loro insieme effettuano questa operazione su tutte le quattro linee di dato. Se i livelli di ingresso corrispondono a quelli prefissati, tutte le uscite presentano un livello logico basso.

Essendo le uscite delle quattro porte U3a-U3d collegate tramite altrettanti diodi al pin 13 della porta U4a, su tale terminale troveremo un livello basso quando tutti i dati di ingresso coincideranno con quelli di riferimento, in caso contrario (è sufficiente un solo bit differente) il livello sarà alto.

PERCHÈ I MICROSWITCH

Per attribuire alle porte EX-OR il livello logico desiderato vengono utilizzati quattro gruppi di microswitch a quattro elementi ciascuno.

Ogni gruppo viene attivato dalle uscite del contatore sequenziale U1, un CMOS tipo 4017. All'accensione, per effetto del reset iniziale, la prima uscita del contatore (pin 3) presenta un livello logico alto mentre tutte le altre uscite presentano un livello basso.

Il terminale 3 abilita dunque il primo gruppo di microswitch; se il deviatore è aperto, per effetto delle resistenze di pulldown R1-R4, all'ingresso della corrispondente porta EX-OR avremo un livello logico basso, se invece il deviatore è chiuso il livello sarà alto.

Rifacendoci all'esempio precedente, per selezionare il sesto bi-

Integrato 4070 pin e caratteristiche.

TABELLA DTMF

SIMBOLO	BITONO (Hz)		SIMBOLO	BITONO (Hz)	
	F1	F2		F1	F2
1	657	1209	3	352	1477
2	697	1336	0	941	1336
3	697	1477	*	941	1209
4	770	1209	#	941	1477
5	770	1336	A	697	1633
6	770	1477	B	770	1633
7	852	1209	C	852	1633
8	852	1336	D	941	1633

tono dovremo chiudere il secondo ed il terzo deviatore.

Così facendo, l'uscita del riconoscitore presenterà un livello basso esclusivamente se in ingresso sarà presente il segnale audio corrispondente al sesto bitono.

In questo caso, come vedremo più in dettaglio tra poco, il contatore avanzerà di un passo attivando la seconda uscita che corrisponde al pin 2. Ovviamente il livello di tutte le altre uscite, compresa la prima, sarà basso.

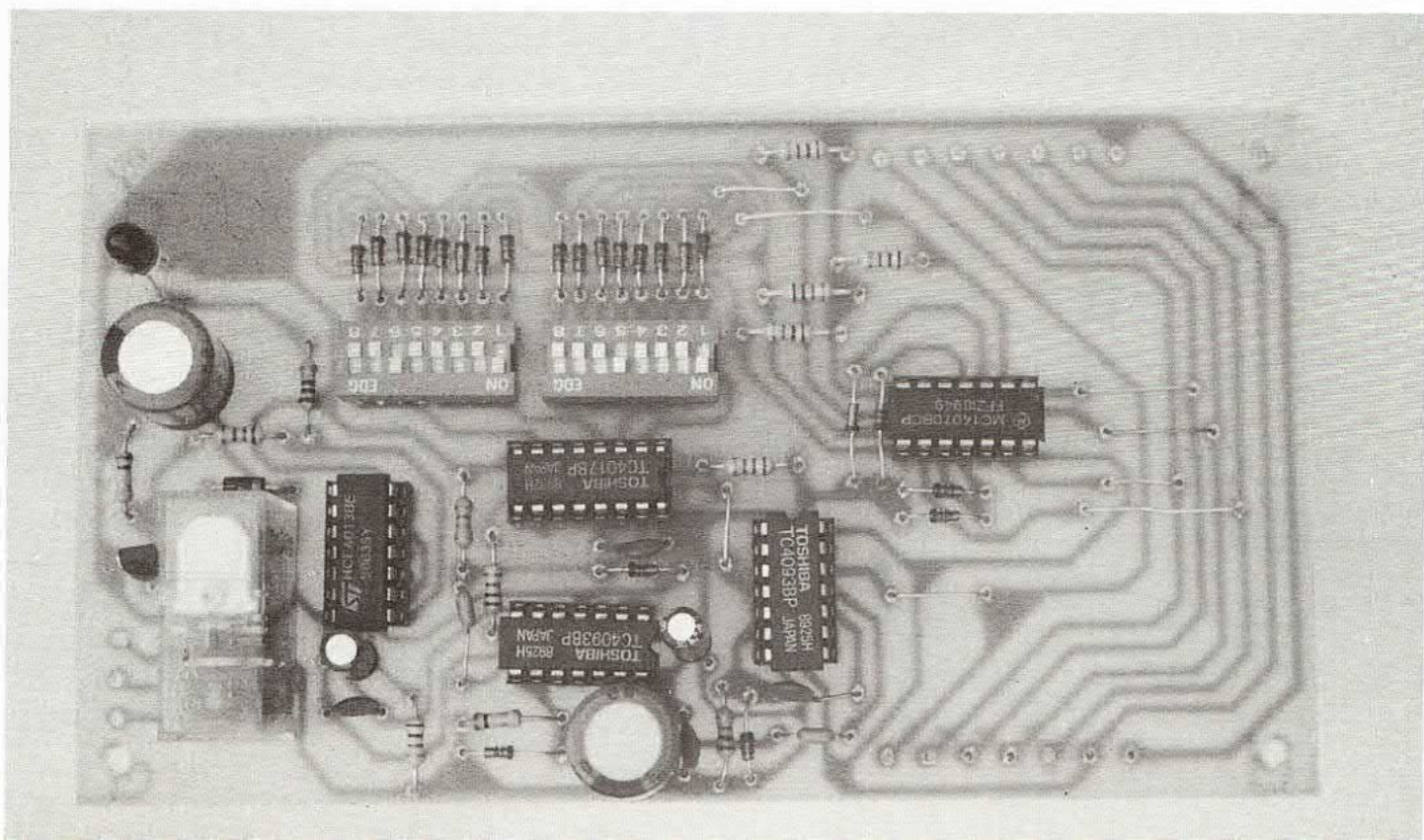
La seconda uscita abilita il gruppo di deviatori S1b mediante i quali è possibile inviare al circuito riconoscitore EX-OR un differente codice binario.

Se anche in questo caso il bitono in arrivo corrisponderà al codice impostato, il contatore avanzerà di un altro passo abilitando il terzo gruppo di deviatori e così via.

IL SISTEMA DI RICONOSCIMENTO

È evidente che con questa tecnica è possibile realizzare facilmente un sistema di riconoscimento a 4, 5, 6 o più bitoni. Un sistema a 4 note garantisce tuttavia un elevatissimo grado di sicurezza.

Se la sequenza dei 4 bitoni in arrivo corrisponde a quella impostata con i deviatori, la quinta uscita del 4017 (terminale 10) si attiva per un breve istante. Questo impulso, tramite le porte U5b e U5c, viene utilizzato per resettare lo stesso contatore e per commutare il bistabile che fa capo all'integrato U2.

L'uscita di tale sezione (che fa

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 10 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 10 Kohm
R6 = 22 Kohm
R7 = 100 Kohm
R8 = 470 Kohm
R9 = 10 Kohm
R10 = 15 Kohm
R11 = 100 Kohm
R12 = 1 Kohm
R13 = 10 Kohm

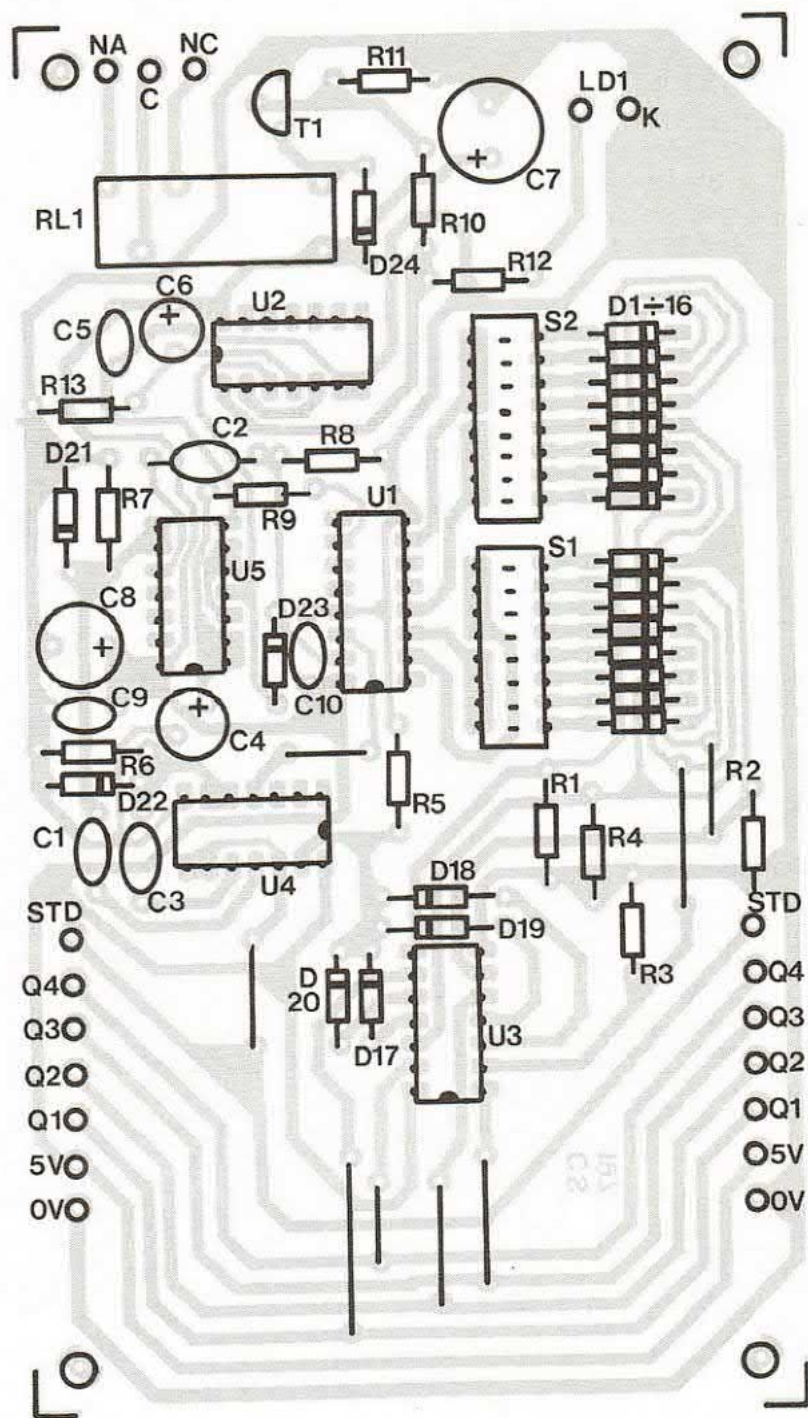
C1 = 100 nF
C2 = 100 nF
C3 = 10 nF
C4 = 10 µF 16 VL
C5 = 10 nF
C6 = 1 µF 16 VL
C7 = 220 µF 16 VL
C8 = 220 µF 16 VL
C9 = 10 nF
C10 = 10 nF

D1-D23 = 1N4148
D24 = 1N4002
LD1 = led rosso

T1 = BC237B
U1 = 4017
U2 = 4013
U3 = 4070
U4 = 4093
U5 = 4093

RL1 = Relè 5 volt 1 Sc.
S1,S2 = dip-switch 8 poli
Varie: 1 CS 197, 4 zoccoli 7+7, 1 zoccolo 8+8.

PER IL KIT VEDI A PAG. 103

la basetta

capo al terminale 1) controlla il transistor T1 il quale a sua volta pilota il relé.

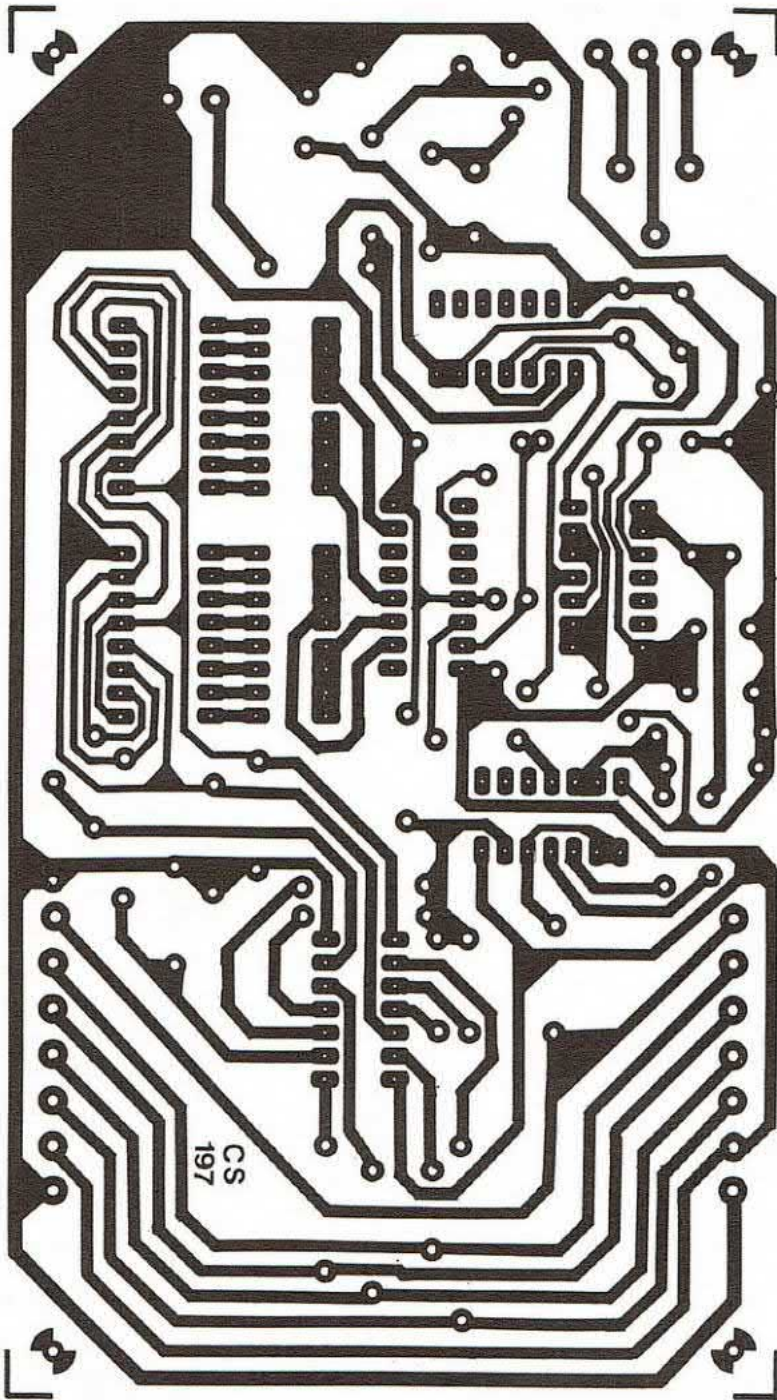
All'accensione il bistabile presenta un livello di uscita basso per cui il relé risulta diseccitato. È sufficiente un breve impulso di ingresso per provocare la commutazione del flip-flop la cui uscita si porta così a livello alto eccitando il relé.

Per modificare questa condizione è necessario inviare un altro impulso in ingresso e così via. Il led LD1 segnala lo stato del bistabile (uscita alta=led acceso, uscita bassa=led spento).

Ma torniamo al contatore. Per ottenere l'avanzamento bisogna inviare un impulso di clock al terminale 14.

Per generare tale impulso viene utilizzata la linea Std che, come abbiamo visto in precedenza, passa da un livello logico basso ad un livello alto quando l'8870 riconosce la nota applicata all'ingresso.

L'impulso di clock viene gene-

traccia rame

rato dalle porte U4b e U4c in corrispondenza del fronte di discesa della linea Std. La stessa linea Std viene utilizzata per produrre un impulso di reset; questa sezione fa capo alle porte U4a e U5a.

La porta U4a viene inibita e l'impulso di reset non viene generato se l'uscita del riconoscitore EX-OR presenta un livello logico basso ovvero se il bitono presente all'ingresso della chiave corrisponde al codice impostato con i microswitch.

Se invece il circuito non riconosce la nota, l'impulso di reset giunge al contatore provocandone l'azzeramento.

È sufficiente un solo errore, anche sulla terza o quarta cifra, per fare tornare il contatore nella condizione iniziale.

Il circuito necessita di una tensione di alimentazione stabilizzata a 5 volt che può essere prelevata dalla piastra base oppure da un qualsiasi altro alimentatore.

Qualora si utilizzino più schede di espansione e l'alimentazione venga prelevata dalla piastra base è necessario munire il regolatore di tensione montato su quest'ultima di un adeguato dissipatore di calore.

IL MONTAGGIO

La costruzione dell'espansione non presenta alcuna difficoltà. Nelle illustrazioni riportiamo sia il disegno del piano di cablaggio che la traccia rame in dimensioni reali: tenendo costantemente sott'occhio questi disegni, il montaggio non dovrebbe presentare intoppi di alcun genere.

Montate per primi i componenti passivi e quelli a più basso profilo; proseguite con i componenti polarizzati ed i semiconduttori.

Prestate molta attenzione all'orientamento dei numerosi diodi e di tutti gli altri elementi polarizzati.

Per il montaggio degli integrati fate uso degli appositi zoccoli. Non dimenticatevi di realizzare gli **otto ponticelli** previsti sulla piastra. Quest'ultima presenta dimensioni simili alla piastra-base; inoltre, accostando le due piastre, i punti di collegamento tra le stesse risultano perfettamente allineati.

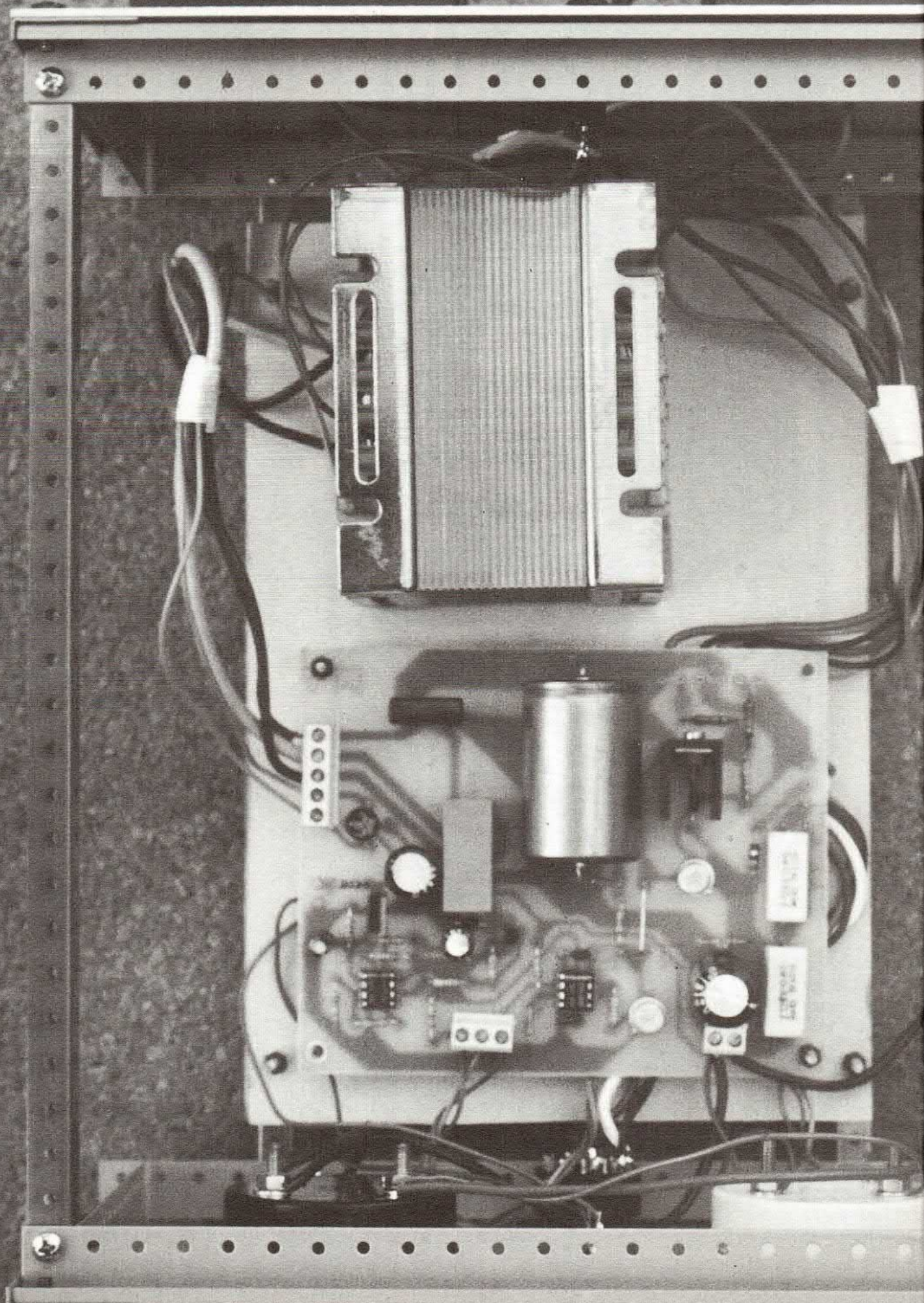
Nello stesso modo l'espansione può essere collegata ad un'altra piastra e così via. Le due basette vanno collegate tra loro con degli spezzoni di filo o con una piattina a sette poli.

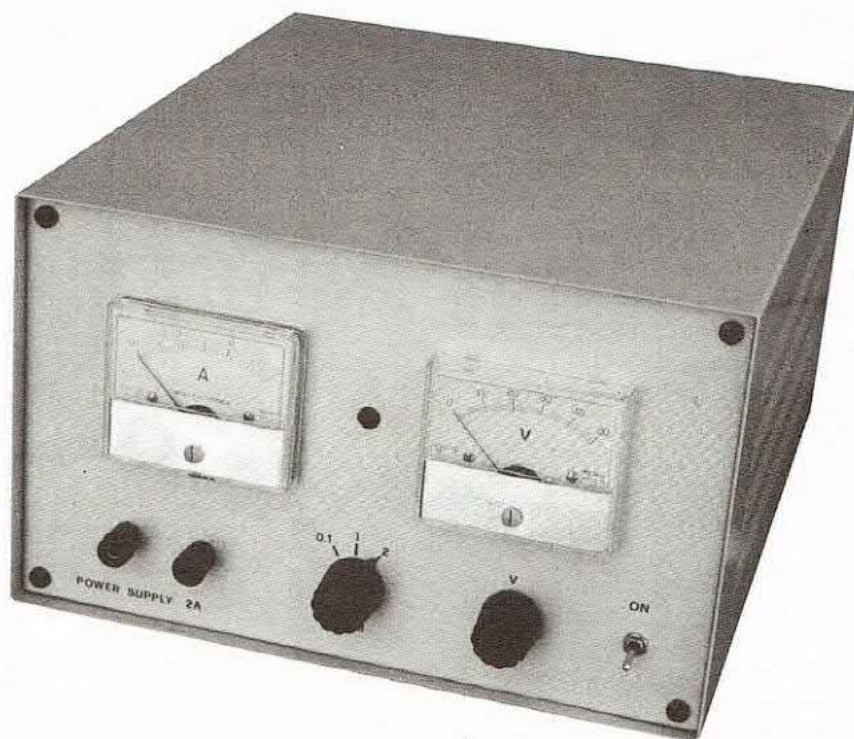
NIENTE TARATURA!

Il circuito non necessita di alcuna taratura.

Se la piastra base funziona correttamente, anche l'espansione deve funzionare nel migliore dei modi.

Per la programmazione degli switch rimandiamo al progetto della chiave DTMF. In ogni caso è sufficiente dare un'occhiata alla tabella di conversione proposta anche stavoolta per poter effettuare la programmazione senza alcuna difficoltà!

□

PROFESSIONAL SUPPLY 0-40V 2A

UN CIRCUITO DALLE CARATTERISTICHE PROFESSIONALI FACILMENTE REALIZZABILE DA CHIUNQUE. TRASFORMATORE DI ALIMENTAZIONE CON DOPPIO AVVOLGIMENTO PER RIDURRE LA DISSIPAZIONE DI CALORE. PROTEZIONE IN CORRENTE CON TRE SOGLIE DI INTERVENTO.

Improvvisamente, alcuni mesi fa, dopo anni di ininterrotto lavoro, due dei tre alimentatori di cui è dotato il nostro laboratorio si sono guastati. Il primo si è letteralmente «fuso» dopo aver fornito per ore e ore una corrente doppia rispetto a quella massima; nel secondo caso, invece, il rovesciamento di un banco di lavoro ha provocato la definitiva rottura del contenitore e della piastra.

Contemporaneamente ci siamo resi conto che da parecchio tempo non appariva sulle pagine della nostra rivista il progetto di un alimentatore di potenza.

Quale migliore occasione, dunque, per prendere, come si suole dire, due piccioni con una fava? Detto e fatto.

La stessa settimana ci siamo messi al lavoro ed in poco tempo abbiamo progettato e realizzato due alimentatori particolarmente affidabili,

robusti, precisi e di costo contenuto. Il primo, proposto adesso, è in grado di fornire tensioni comprese tra 0 e 40 volt con una corrente massima di 2 ampere. La seconda versione, che forse presenteremo in seguito, è in grado di erogare una tensione compresa tra 0 e 50 volt con una corrente massima di 5 ampere. In entrambi i casi è presente una protezione in corrente con tre differenti soglie di intervento.

LA REGOLAZIONE TIPO SERIE

Il circuito è di tipo tradizionale ovvero con regolazione tipo serie.

Tuttavia, al fine di ridurre l'innalzamento termico dei transistor finali, abbiamo adottato un particolare accorgimento circuitale, peraltro già utilizzato negli alimentatori di tipo professionale, che consente di ridurre come minimo del 50 per cento il calore prodotto.

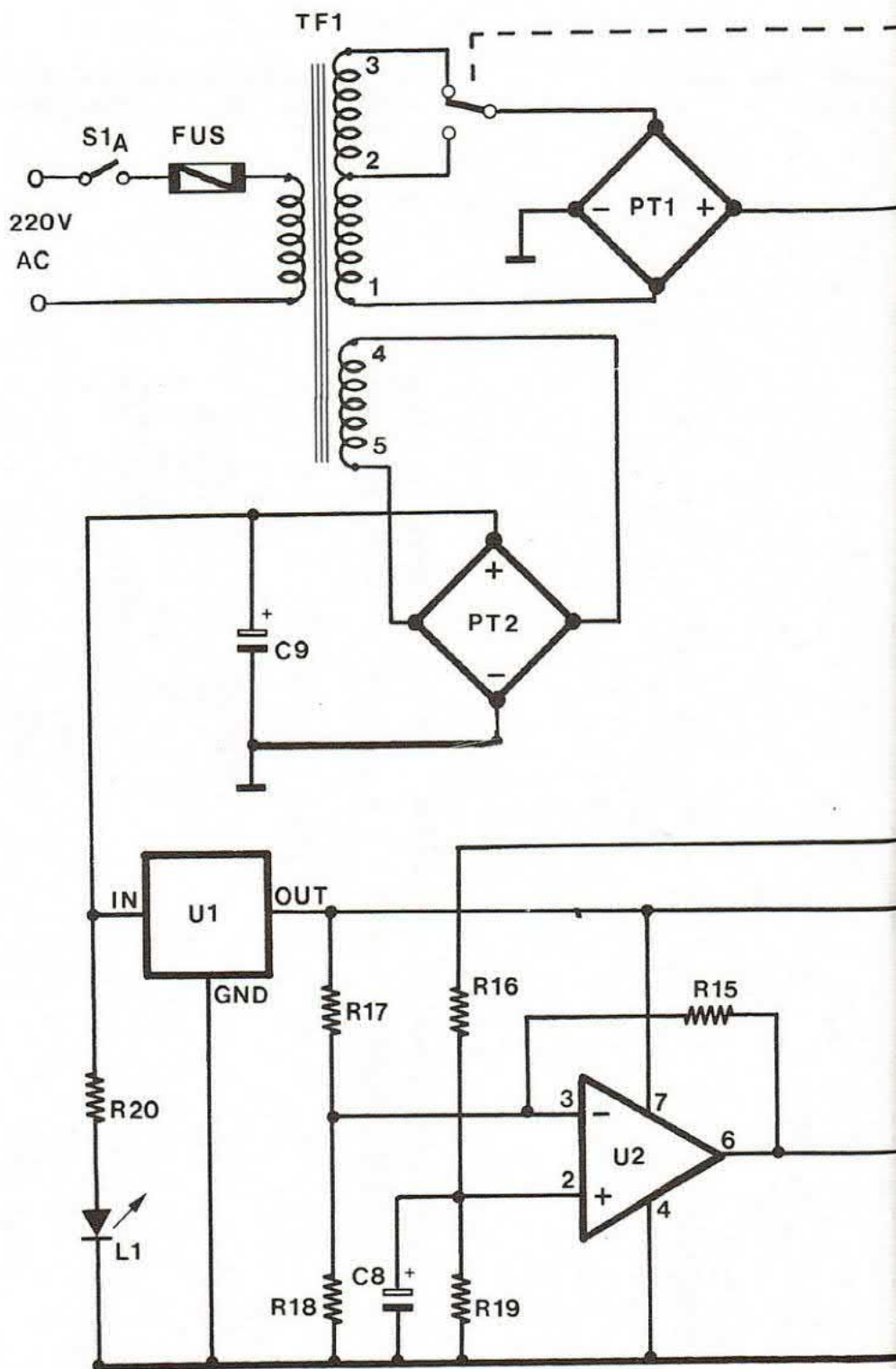
Questa soluzione prevede l'impiego di un trasformatore di alimentazione con presa centrale; quando la tensione di uscita non supera i 20 volt viene utilizzato il primo avvolgimento mentre se la tensione è compresa tra 20 e 40 volt vengono utilizzati entrambi gli avvolgimenti.

Ovviamente la commutazione tra i due secondari viene effettuata automaticamente dallo stesso alimentatore.

Per comprendere l'importanza di questa configurazione circuitale, è necessario approfondire il funzionamento dei regolatori di tensione di tipo serie.

Tutti questi circuiti utilizzano uno o più transistor di potenza collegati in serie (da cui il nome) alla linea positiva di alimentazione.

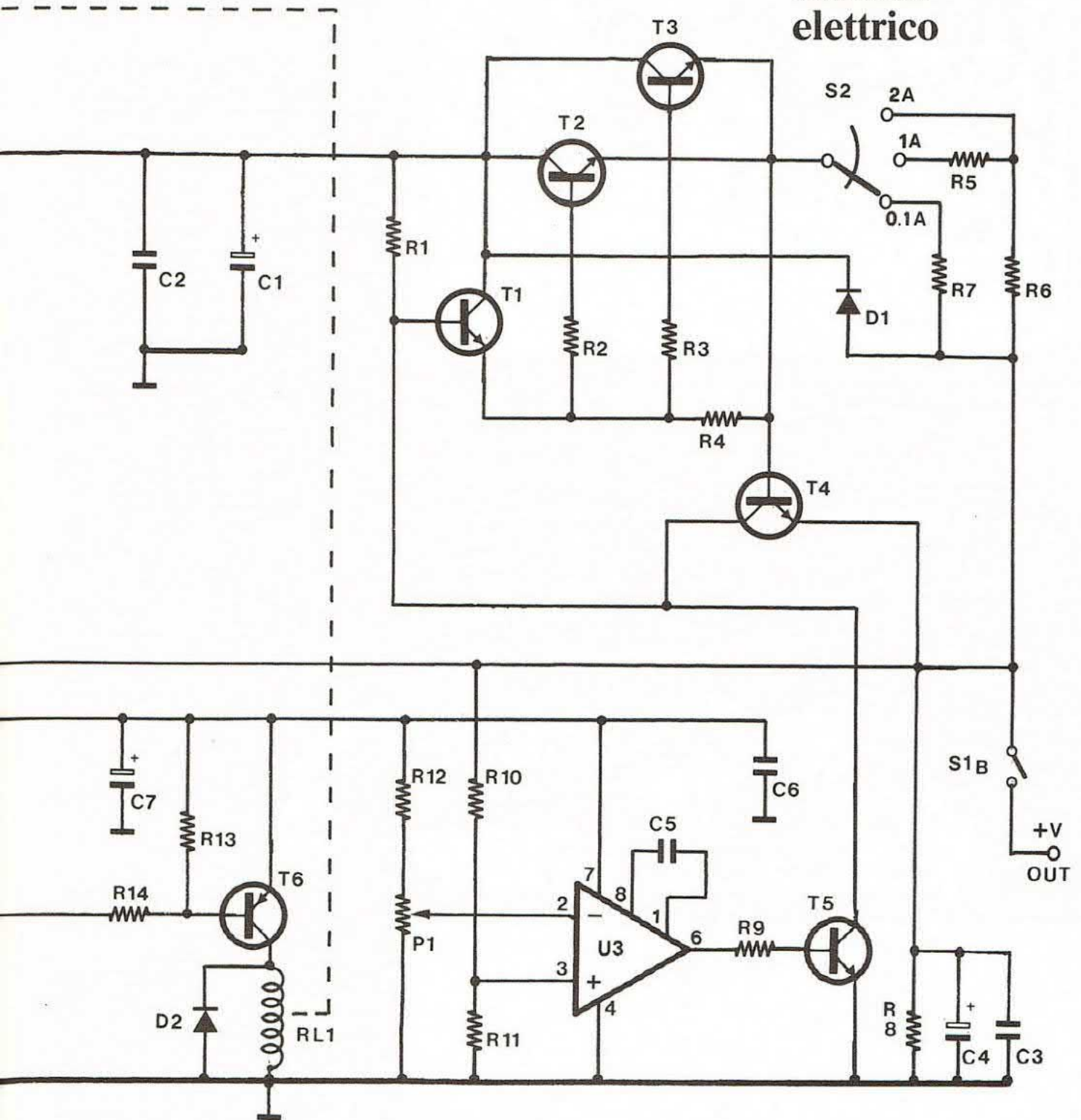
A monte del transistor abbiamo un potenziale fisso fornito dal trasformatore e dal raddrizzatore.

Per ottenere una tensione di uscita continua, ad esempio, di 40 volt massimi, il trasformatore deve erogare una tensione alternata di circa 38/40 volt che, una volta raddrizzata e filtrata, presenta un potenziale di circa 50/55 volt continui. La tensione presente a valle del transistor varia in funzione della polarizzazione dello stesso transistor di potenza.

È evidente che la differenza tra la tensione presente a monte e quella a valle cade ai capi del transistor attraverso il quale fluisce anche tutta la corrente erogata dall'alimentatore.

A questo punto si può calcolare facilmente la potenza dissipata dal transistor di regolazione.

IL PESO MAGGIORE

Le condizioni di lavoro più gravose coincidono ovviamente con la minima tensione di uscita. Se, ad esempio, l'alimentatore fornisce una tensione di 5 volt ed eroga una corrente di 2 ampere, ai capi

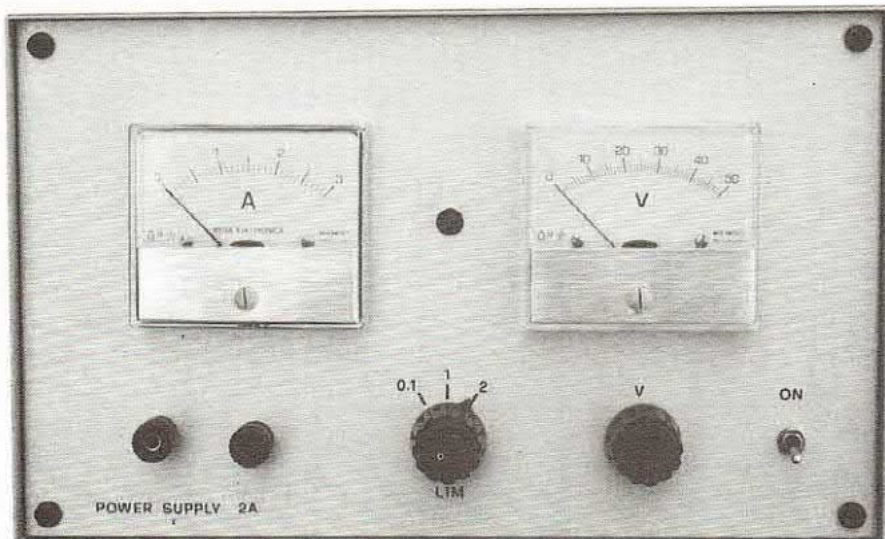
schema elettrico

del transistor cade una tensione di ben 45 volt (50−5 = 45V) che corrisponde ad una potenza dissipata di 90 watt (45Vx2A = 90W).

Anche facendo uso di due transistor per suddividere la potenza, è praticamente impossibile contenere l'innalzamento termico al di sotto di valori accettabili.

La resistenza termica complessiva di un buon sistema di dissipazione non è infatti mai inferiore a 3 gradi centigradi/watt. Facendo ricorso ad un dissipatore del genere, l'innalzamento termico (ammesso di utilizzare due finali) risulterebbe di circa 135 gradi che sommati ad almeno 30 gradi di temperatura ambiente porterebbe la temperatura della giunzione a 165 gradi.

In tali condizioni di lavoro il transistor non viene danneggiato ma non è in grado di erogare la ben che minima corrente. Quando invece la tensione di uscita è alta, la potenza dissipata dal transistor regolatore è molto più bassa.

UN ESEMPIO PRATICO

Se, ad esempio, la tensione di uscita è di 40 volt, ai capi del transistor cadono solamente 10 volt e

Il nostro prototipo così come realizzato dal nostro laboratorio. Evidenti i due strumenti per la lettura della tensione generata e della corrente assorbita.

la potenza dissipata ammonta così a 20 watt se la corrente erogata è quella massima (2 ampere).

Per far sì che l'alimentatore possa funzionare correttamente anche con basse tensioni di uscita, è necessario dunque fare ricorso a più transistor di potenza (nel nostro caso ne servirebbero almeno quattro) tutti muniti di adeguati dissipatori di calore. In alternativa è possibile fare ricorso alla particolare configurazione circuitale utilizzata nell'alimentatore descritto in queste pagine.

Nel nostro caso il trasformatore di alimentazione dispone di un avvolgimento a 40 volt con presa centrale.

Alle basse tensioni viene utilizzato solamente la prima metà dell'avvolgimento per cui la tensione continua presente a monte del transistor di regolazione non supera i 25 volt.

In questo modo la potenza dissipata dal transistor risulta molto più bassa.

50 WATT IN MENO

Nelle stesse condizioni di lavoro dell'esempio precedente (tensioe di uscita 5 volt, corrente 2 ampere) la potenza complessiva dissipata ammonta a circa 40 watt contro i 90 watt calcolati in precedenza.

Se questa potenza viene suddivisa tra due transistor (come avviene nel nostro circuito), potremo dormire sonni tranquilli: anche nelle peggiori condizioni di lavoro il circuito funzionerà nel migliore dei modi e la temperatura della giunzione (considerando una temperatura ambiente di 30 gradi) non supererà gli 80/90 gradi. Rispetto ai circuiti tradizionali, questa particolare configurazione comporta l'aggiunta di un relé e di un comparatore di tensione il cui costo è sicuramente inferiore rispetto a due transistor di potenza completi di dissipatore.

Dopo questa lunga ma necessaria premessa, occupiamoci ora del circuito da noi messo a punto.

Come si vede nelle illustrazioni, lo schema elettrico è abbastanza semplice. All'integrato U3 fa capo il circuito di regolazione vero e proprio mentre all'integrato U2 ed al relè è affidato il compito di inserire il primo o entrambi gli avvolgimenti del trasformatore di alimentazione.

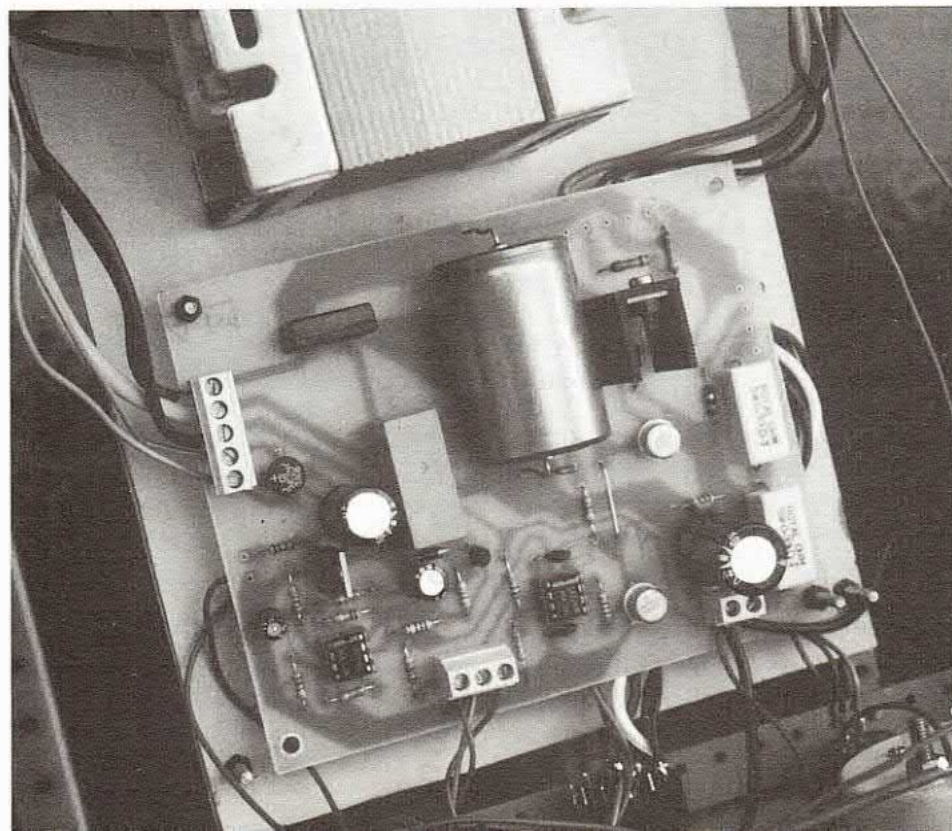
La sezione di regolazione ed il comparatore vengono alimentati con un avvolgimento separato per evitare che la tensione di uscita influisca sul regolare funzionamento di questo stadio.

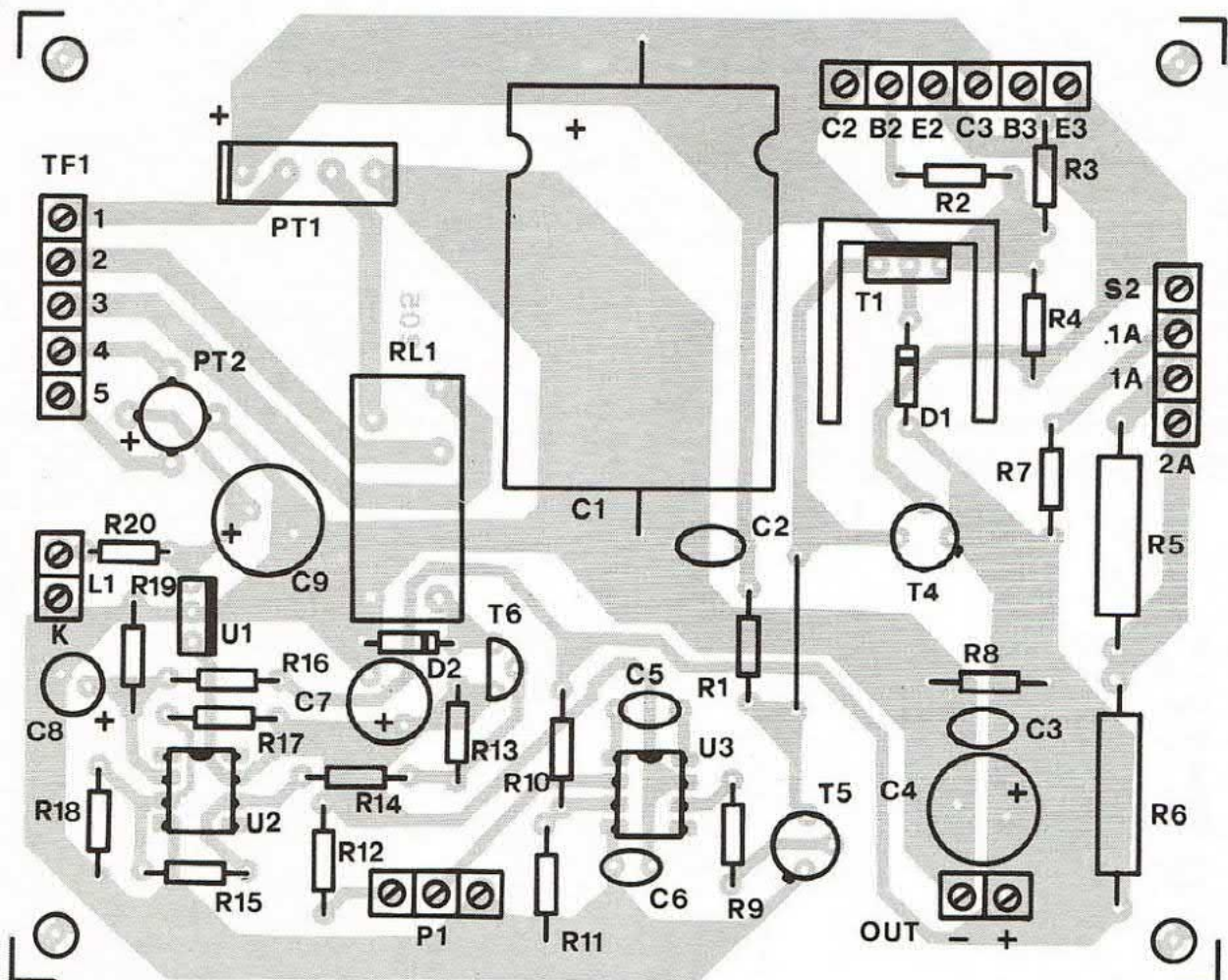
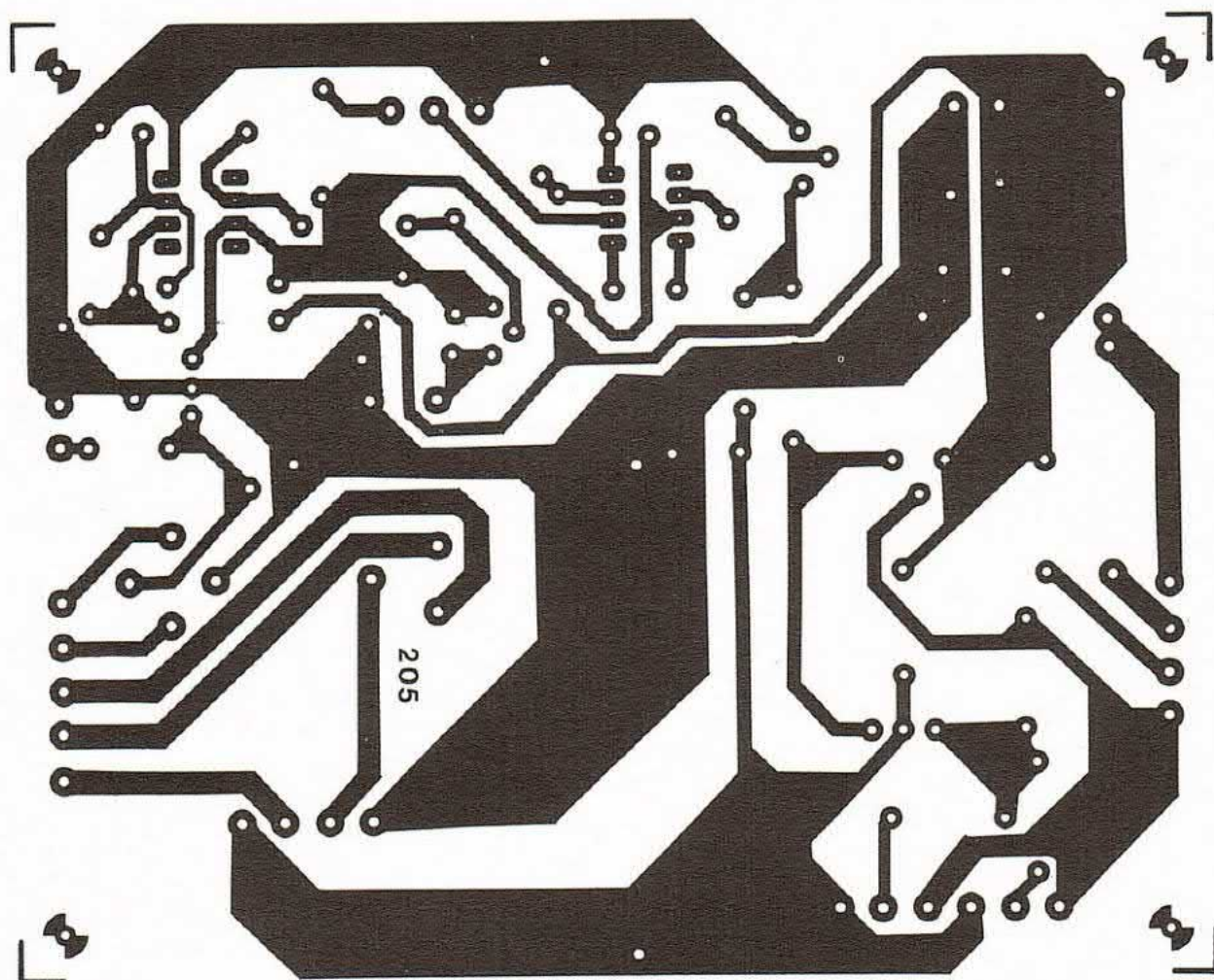
Questa tensione può anche essere fornita da un secondo trasformatore di piccola potenza (4/5 watt).

L'assorbimento di questa sezione non supera infatti i 100 mA. La tensione alternata (14 volt) presente ai capi di tale avvolgimento viene raddrizzata e resa perfettamente continua dal ponte PT2 e dal condensatore elettrolitico C9.

LA STABILIZZAZIONE

Tale tensione viene successivamente stabilizzata da un regolatore a tre pin tipo 7812 (U1). A valle di questo componente è dunque presente una tensione continua di 12 volt che alimenta sia il compa-

componenti e circuito stampato

R1 = 4,7 KOhm
R2 = 4,7 Ohm
R3 = 4,7 Ohm
R4 = 1 KOhm
R5 = 0,33 Ohm 5 watt
R6 = 0,33 Ohm 5 watt
R7 = 6,8 Ohm
R8 = 2,2 Kohm
R9 = 15 Kohm
R10 = 100 KOhm
R11 = 33 KOhm
R12 = 2,2 Kohm
R13 = 47 KOhm
R14 = 15 KOhm
R15 = 470 KOhm
R16 = 68 Kohm
R17 = 100 KOhm
R18 = 22 Kohm
R19 = 10 Kohm
R20 = 2,2 KOhm
P1 = 10 Kohm pot. lin.
C1 = 4.700 µF 50 VL
C2 = 100 nF
C3 = 100 nF
C4 = 470 µF 50 VL
C5 = 1.000 pF
C6 = 10 nF
C7 = 220 µF 16 VL
C8 = 10 µF 16 VL
C9 = 1.000 µF 25 VL
D1 = 1N4002
D2 = 1N4002
PT1 = Ponte 200V-4A
PT2 = Ponte 100V-1A
LD1 = Led rosso
T1 = BD911
T2 = 2N3055
T3 = 2N3055
T4 = 2N3439
T5 = 2N3439
T6 = BC327B
U1 = 7812
U2 = 741
U3 = CA3140
RL1 = Relè Feme 12V 1 Sc.
TF1 = Trasformatore di alimentazione 120 watt sec: 20+20 volt 3A; 14V 0,2A.
S1 = doppio interruttore
S2 = commutatore 3 posizioni
Varie: 1 CS cod. 205, 2 zoccoli 4+4 pin, 1 dissipatore per TO-220, 2 dissipatori per TO-3, 2 set di isolamento per TO-3.

PER IL KIT VEDI A PAG. 103

traccia lato rame

ratore di tensione U2 che l'amplificatore di errore U3.

Analizziamo ora il funzionamento dello stadio alimentatore vero e proprio.

La tensione alternata presente sull'avvolgimento secondario del trasformatore viene raddrizzata dal ponte PT1 e resa perfettamente continua dal condensatore elettrolitico C1.

A seconda della posizione del relè, a monte del raddrizzatore troviamo una tensione alternata di 20 o di 40 volt; a valle (ovvero ai capi di C1) abbiamo rispettivamente una tensione continua di 25 o 50 volt circa.

La tensione viene applicata ai morsetti di uscita tramite i due transistor di potenza T2 e T3 collegati in parallelo tra loro.

A seconda di come vengono polarizzati questi due elementi la tensione di uscita risulta compresa tra 0 e 40 volt circa. Il circuito di regolazione fa capo all'operazionale U3 un comune CA3140 prodotto dalla RCA. Ai capi dell'ingresso non invertente (pin 3) viene applicata, tramite il partitore R10/R11, una tensione che è pari a circa 1/4 della tensione presente all'uscita mentre all'ingresso invertente viene applicata la tensione di riferimento che può essere regolata con continuità tra 0 e 10 volt per mezzo del potenziometro P1.

LA TENSIONE DI USCITA

L'uscita dell'operazionale (pin 6) controlla l'amplificatore in corrente che fa capo ai transistor T5 e T1 nonché ai due elementi di potenza T2 e T3.

La tensione di uscita assume un valore che è circa quattro volte superiore alla tensione di riferimento applicata sul pin 2 del 3140. Il funzionamento dell'anello di regolazione è molto semplice.

Quando, per effetto di un maggior carico, la tensione di uscita tende a diminuire, anche l'uscita dell'operazionale presenta un potenziale più basso.

Non dimentichiamo infatti che parte della tensione di uscita dell'alimentatore è applicata all'ingresso non invertente di U3 mentre la tensione applicata al pin 2 (ingresso invertente) non cambia.

Questo abbassamento del potenziale di uscita determina una minor polarizzazione del transistor T5 ed un aumento nella corrente di base di T1 e dei transistor finali.

Se osserviamo attentamente lo schema notiamo che il transistor T5 fa parte, insieme a R1, del partitore di polarizzazione di T1.

È evidente che una minor polarizzazione di T5 determina un aumento nella corrente di T1. In questo modo, per effetto della

maggior conduzione di T2 e T3, viene automaticamente compensato l'ipotetico abbassamento di tensione prodotto da un maggior carico.

Il contrario accade se la tensione tende ad aumentare per effetto di un minore carico applicato all'uscita. Il funzionamento di questo anello di regolazione è talmente rapido che, in pratica, la tensione risulta sempre costante.

Questo circuito comprende anche un limitatore di corrente che fa capo alle resistenze R5, R6, R7 ed al transistor T4.

Attraverso tali resistenze (che possono essere inserite tramite il commutatore S2) scorre la corrente d'uscita; la tensione che cade ai capi di tali elementi viene utilizzata per mandare in conduzione il transistor T4 il quale inibisce il funzionamento dell'amplificatore in corrente.

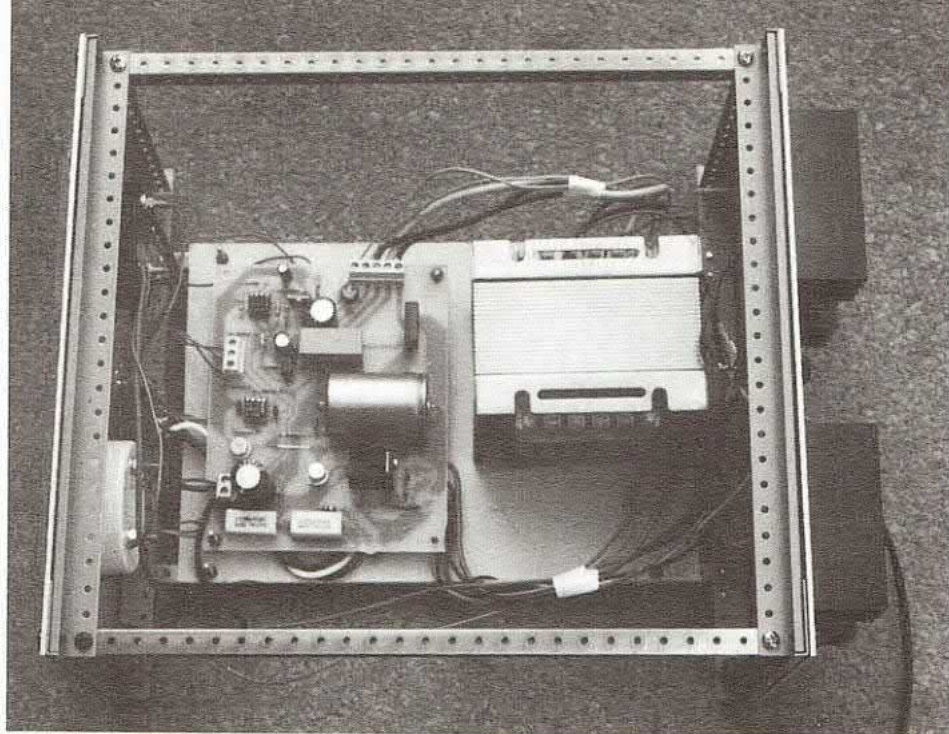
T4 entra in conduzione quando ai capi della resistenza connessa in serie all'uscita cade una tensione di circa 0,6/0,7 volt.

Ciò si verifica quando attraverso R7 (6,8 ohm) scorre una corrente di 100 mA oppure quando attraverso R5+R6 (0,66 ohm) scorre una corrente di 1 ampere oppure quando attraverso R6 (0,33 ohm) scorre una corrente di 2 ampere.

LA SOGLIA DI INTERVENTO

La soglia di intervento può dunque essere prefissata mediante il commutatore S2. L'entrata in conduzione di T4 provoca un abbassamento della tensione di uscita in modo che la corrente erogata non superi il valore di soglia prefissato.

Se, ad esempio, con una tensione di uscita di 30 volt ed il commutatore S2 predisposto sui 2 ampere colleghiamo ai morsetti di uscita un carico di 10 ohm, per effetto dell'entrata in funzione del limitatore di corrente il potenziale di uscita scenderà a 20 volt.

Con questo poteziale, infatti, la corrente d'uscita ammonta a 2 ampere. Se avessimo utilizzato un carico di 5 ohm la tensione sarebbe scesa a 10 volt e così via.

Il nostro circuito è stato montato in un buon contenitore Ganzerli, anche per dargli un look più professionale. Sul frontale strumenti e comandi, sul retro i transistor di potenza.

Ovviamente, se si verifica un corto circuito tra i morsetti di uscita la tensione scende praticamente a zero.

È importante che il corto non duri a lungo specie se la protezione è stata fissata sui 2 ampere. In questa condizione, infatti, la dissipazione di calore è massima.

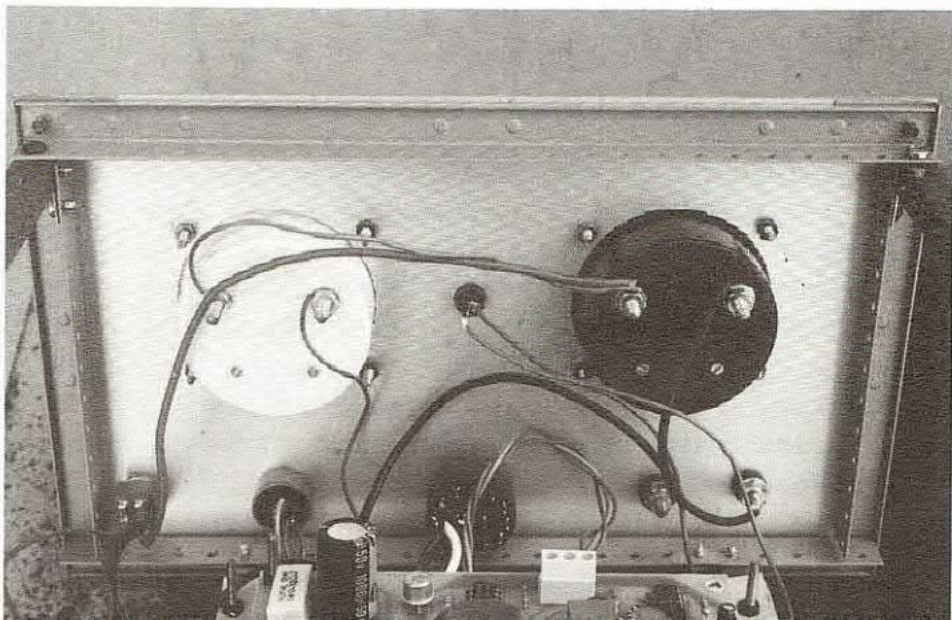
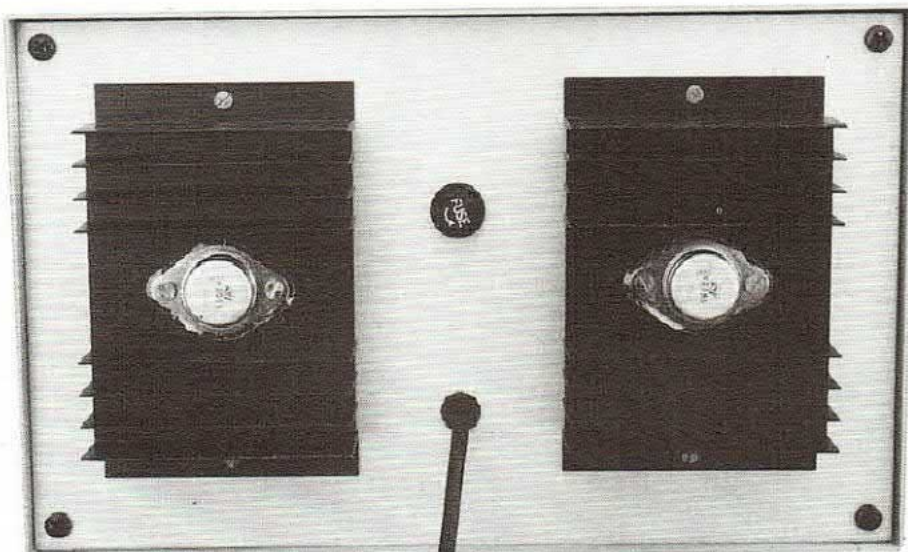
Analizziamo ora il funzionamento del circuito di commutazione.

Questo stadio ha il compito di collegare al raddrizzatore uno o entrambi gli avvolgimenti del trasformatore di alimentazione in funzione della tensione erogata dal circuito.

Da zero a circa 20 volt viene utilizzato esclusivamente il primo avvolgimento, mentre da 20 volt sino alla massima tensione di uscita vengono sfruttati entrambi gli avvolgimenti.

IL RELÈ DI COMMUTAZIONE

Alla commutazione provvede il relé RL1 controllato dal comparatore di tensione U2. All'ingresso non invertente dal 741 viene normalmente applicata una tensione di 2 volt mentre all'ingresso invertente è presente una tensione pari a circa un decimo di quella di uscita.

Solitamente, pertanto, l'uscita del comparatore presenta un livello alto ed il transistor T6 risulta interdetto. Il relè si trova nella condizione di riposo e a monte del

I dissipatori sono importantissimi: non ci si azzardi ad usare l'alimentatore senza i radiatori perché l'unico risultato sarebbe la distruzione dei transistor di potenza.

raddrizzatore risulta collegato solamente il primo avvolgimento.

Quando la tensione di uscita raggiunge i 20 volt, il potenziale presente sull'ingresso invertente supera quello di riferimento e l'uscita del comparatore si porta ad un livello basso.

Ciò provoca l'entrata in conduzione del transistor e la commutazione del relé che inserisce entrambi gli avvolgimenti del trasformatore.

Per effetto della resistenza R15 la tensione di riferimento applicata sul pin 3 di U2 scende di un paio di volt e pertanto è necessario che la tensione di uscita scenda a 18 volt per ottenere la commutazione con il ritorno del relè nello stato di riposo.

Questa leggera isteresi è necessaria per evitare che si inneschi una sorta di oscillazione così come molto importante per il corretto funzionamento dello stadio è la presenza del condensatore C8. Il diodo D2 ha il compito di eliminare le extratensioni di apertura e chiusura dovute alla induttanza del relè.

Il trasformatore di alimentazione deve essere in grado di erogare una potenza di almeno 120 watt.

L'avvolgimento di potenza deve erogare una tensione di 38/40 volt e deve essere munito di presa centrale mentre il secondo avvolgimento deve fornire una tensione di 14 volt alternati con una corrente di 100-200 mA.

Quest'ultima tensione potrà anche essere fornita da un secondo trasformatore. Ultimata così l'analisi del circuito, non resta che occuparci della realizzazione pratica.

Tutti i componenti, con l'eccezione del trasformatore e dei transistor di potenza, sono stati montati su una basetta di ridotte dimensioni appositamente realizzata.

La traccia rame (in dimensioni naturali) e il piano di cablaggio della piastra sono riportati nelle illustrazioni. Il montaggio non presenta alcuna difficoltà. Per l'inserimento dei due operazionali è consigliabile fare uso di altrettanti zoccoli a 8 pin; l'integrato T1 va fissato ad un piccolo dissipatore di calore.

TUTTO IN SEMPLICITÀ

Per il montaggio degli altri componenti valgono le solite raccomandazioni riguardanti la polarità; raccomandiamo anche un uso appropriato del saldatore.

Alla piastra vanno collegati con cavetti di sezione adeguata i due transistor di potenza ed il commutatore a tre posizioni S2. I due transistor vanno fissati ad altrettanti dissipatori di calore da 2,5 gradi centigradi/watt.

Gli elementi di potenza vanno montati facendo ricorso ai consueti kit di isolamento. Alla piastra va anche collegato il led spia, il potenziometro di regolazione ed il trasformatore di alimentazione. Ai morsetti di uscita potranno essere collegati un amperometro da 2 o 3 ampere fondo scala ed un voltmetro da 50 volt fondo scala.

Il circuito non necessita di alcuna taratura o messa a punto.

L'unica verifica riguarda la soglia di intervento del circuito di commutazione che può eventualmente essere modificata agendo sul valore della resistenza R18.

Con un amperometro campione controllate anche la corrente di intervento della protezione di corrente. A tale proposito ricordiamo che cavi di collegamento di sezione ridotta possono influire sul valore complessivo della resistenza posta in serie e quindi sulla soglia di intervento.

L'alimentatore dovrà essere alloggiato all'interno di un contenitore metallico della Ganzerli.

Sul pannello frontale andranno montati i due strumenti, il potenziometro, il commutatore, l'interruttore di accensione e le due boccole di uscita; sul retro dovranno invece essere fissati i due transistor di potenza con i relativi dissipatori. □

PER IL KIT

VEDI A

PAG. 103

LE TENTAZIONI DI AMIGA solo per adulti

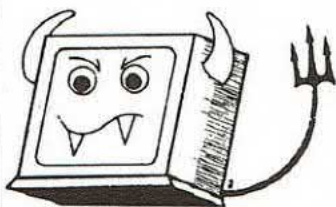
■ AMI PORNO SHOCK

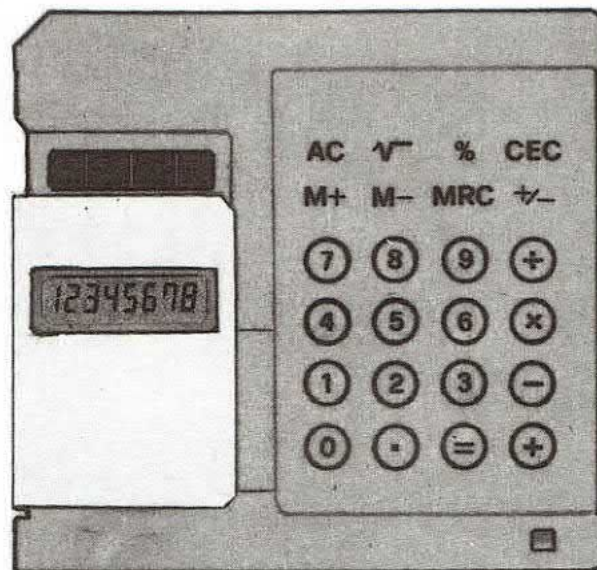
Due dischetti con le immagini più hard mai viste sul tuo computer e un'animazione che metterà a dura prova il tuo joystick!

Lire 25mila

■ PORNO FILM

È il conosciutissimo (per chi ce l'ha...) AmigaByte PD7: un dischetto eccezionale con tre film. Julie, Bridget e Stacy i tre titoli. I primi due di animazioni, il terzo un favoloso slideshow con definizione e dettagli che stupiscono.
Richiede 1 Mb Ram.

Lire 10mila

Per ricevere AmiPornoShock oppure PornoFilm basta inviare vaglia postale ordinario ad AmigaByte, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Specifica sul vaglia stesso la tua richiesta (Shock oppure Film) e naturalmente il tuo indirizzo. Per un recapito più rapido aggiungi lire 3mila e chiedi spedizione espresso!

NUOVISSIMA! INSOLITA! DIVERTENTE! UTILE!

CALCOLATRICE-DISCO SOLARE

Ingegnosa, ha la forma e le dimensioni di un dischetto da 3.5 pollici.

Così realistica che rischierete di confonderla nel mare dei vostri dischetti.

Originale, praticissima, precisa, costa Lire 25.000, spese di spedizione comprese. In più, in regalo, un dischetto vero con tanti programmi... di calcolo.

Per riceverla basta inviare vaglia postale ordinario di Lire 25 mila intestato ad AMIGA BYTE, c.so Vitt. Emanuele 15, 20122 MILANO. Indicate sul vaglia stesso, nello spazio delle comunicazioni del mittente, quello che desiderate, ed i vostri dati completi in stampatello. Per un recapito più rapido, aggiungete lire 3 mila e specificate che desiderate la spedizione Espresso.

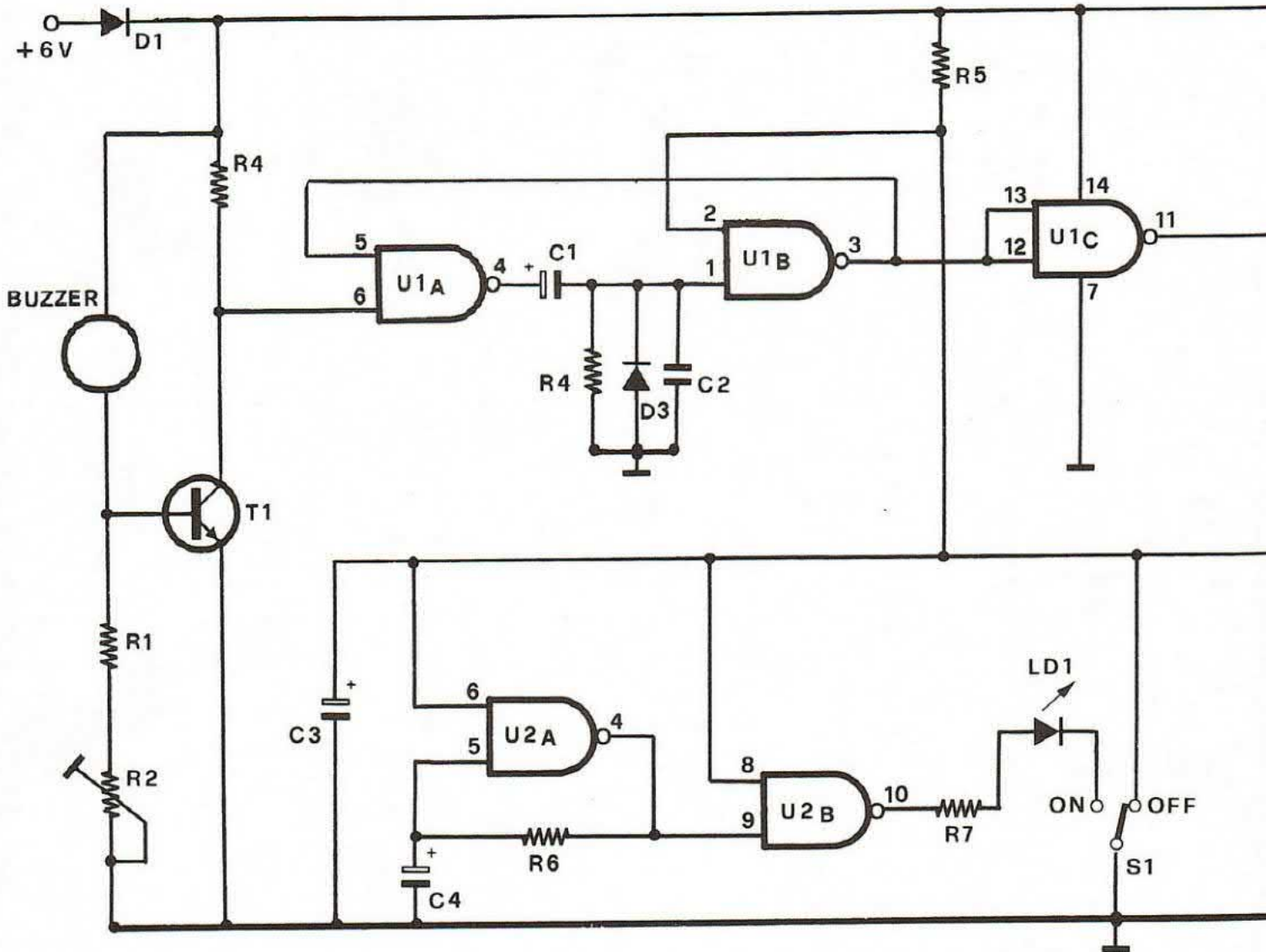
ANTIFURTO NOVITÀ

LA MIA MOTO GUAI A CHI LA TOCCA

UN ORIGINALE SENSORE A VIBRAZIONE, COMPLETAMENTE ELETTRONICO, PER SEGNALARE OGNI TENTATIVO DI FURTO. LE GITE FUORI PORTA SONO VICINE: ORGANIZZIAMOCI ORA PER DIFENDERCI EFFICACEMENTE DOPO.

Siamo purtroppo in inverno ma proprio per questo il ricordo della primavera si fa più struggente. Tutti noi identifichiamo questa stagione con le prime vacanze, quando, messi da parte un po' i libri o gli strumenti di lavoro, possiamo dedicare più ore ai nostri hobby preferiti, ai viaggi, o semplicemente al dolce far niente. L'estate poi e più in generale la bella stagione consentono di svolgere numerose attività che d'inverno non è consigliabile praticare, dagli sport all'aperto alle escursioni in bicicletta o in moto.

Proprio i motociclisti sono tra coloro che aspettano con maggior impazienza la bella stagione. Nell'attesa che la temperatura aumenti e che il cielo si rasserenì, gli appassionati delle due ruote trascorrono ore ed ore a mettere a punto il proprio mezzo, a controllarne ogni minimo

schema elettrico

particolare, ad aggiungere accessori di vario genere.

A tutti costoro è dedicato l'interessante progetto descritto in queste pagine, un antifurto semplice e molto efficace che potrà essere realizzato ed installato durante queste grigie giornate invernali.

D'altra parte con i costi che hanno raggiunto le motociclette, l'adozione di un valido antifurto è indispensabile!

IL NOSTRO SCHEMA

Il circuito proposto è il frutto di mesi di studi e prove dedicati soprattutto alla messa a punto del sensore che, nel caso specifico, non può che essere del tipo a «vibrazione».

L'antifurto si attiva quando la moto viene spostata: il sensore identifica tale variazione, attiva la sirena e interrompe il circuito elettrico di alimentazione del motore.

Come da disposizioni vigenti, l'avvisatore acustico resta in funzione per trenta secondi.

Se il sensore capta un'altra vibrazione, il ciclo di allarme viene ripetuto.

È evidente dunque che in un antifurto per moto il sensore ricopre un ruolo molto importante. Per quanto possibile il dispositivo deve essere in grado di distinguere tra le vibrazioni causate dallo spostamento della moto e quelle dovute a cause esterne (traffico, rumori di varia natura, eccetera).

Sino a pochi anni fa i sensori utilizzati erano esclusivamente di tipo meccanico: una lamella flessibile con un peso da un lato che sfiorava un cilindro metallico.

Con una vite si variava la distanza tra la lamella ed il cilindretto; in questo modo si regolava anche la sensibilità.

Quando le vibrazioni raggiungevano una discreta intensità, la lamella toccava il cilindro.

IL DIFETTO IN AGGUATO

Purtroppo, col passare del tempo (proprio per effetto delle vibrazioni), la vite di regolazione si spostava ed il punto di lavoro variava notevolmente.

Nella soluzione circuitale da noi adottata la sensibilità resta costante nel tempo ed il sensore è forse ancora più semplice di quello meccanico.

Il circuito elettrico realizzato.

Come si vede nelle foto il sensore è costituito da un buzzer sul quale è stata **saldata** una barra metallica della lunghezza di 4/5 centimetri.

Questo insieme è molto sensibile alle vibrazioni di frequenza compresa tra 0,5 e 5 Hz, proprio quelle che ci interessano!

Il buzzer, in questo configurazione, si comporta come un microfono per frequenze molto basse ma, al contrario di un normale microfono, genera un segnale di notevole ampiezza, dell'ordine di 1 volt.

In virtù della notevole ampiezza questo segnale può essere facilmente trasformato in un segnale digitale ed utilizzato per controllare una rete logica.

Soffermiamo dunque la nostra attenzione sullo schema elettrico dell'antifurto. Il circuito è molto semplice ed i componenti utilizzati sono tutti facilmente reperibili. Il sensore fa capo al buzzer ed al transistor T1. La pasticca piezoelettrica è collegata tra il positivo di alimentazione e la base del transistor.

COME FUNZIONA

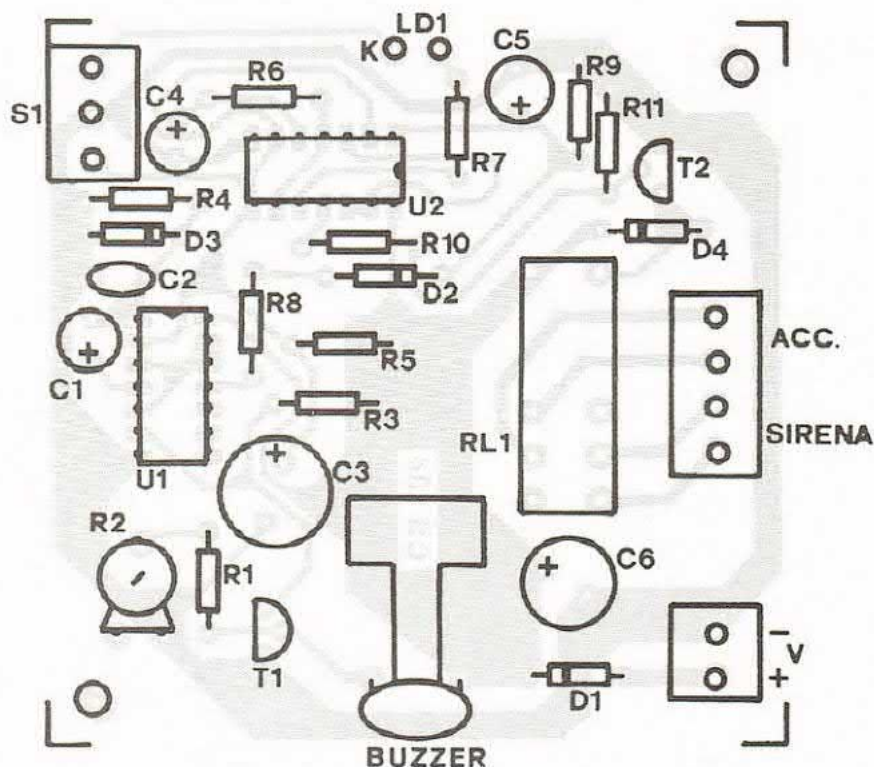
Normalmente l'impedenza del buzzer è elevatissima, per cui attraverso la giunzione B-E non scorre la ben che minima corrente ed il transistor risulta interdetto. Ciò anche per effetto della resistenza collegata tra la base del transistor e massa.

Il collettore di T1 presenta perciò un livello logico alto ovvero un

COMPONENTI

R1 = 10 KOhm
R2 = 2,2 Kohm trimmer
R3 = 33 KOhm
R4 = 150 Kohm
R5 = 330 KOhm
R6 = 100 KOhm
R7 = 1 Kohm
R8 = 33 Kohm
R9 = 560 Kohm
R10 = 15 Kohm
R11 = 100 KOhm
C1 = 47 µF 16 VL
C2 = 100 nF
C3 = 47 µF 16 VL
C4 = 4,7 µF 16 VL
C5 = 100 µF 16 VL
C6 = 470 µF 16 VL
D1 = 1N4002
D2 = 1N4148
D3 = 1N4148
D4 = 1N4002
T1 = BC237B
T2 = BC237B
U1 = 4093
U2 = 4093
LD1 = Led rosso
RL1 = Relé 5 volt 2 scambi
Buzzer = Pasticca piezo diametro 2 cm
S1 = Deviatore a levetta o interruttore a chiave
Varie: 1 CS cod 234, 1 cilindro ottone 5x50 millimetri, 2 zoccoli 7+7, 1 morsettiera 2 poli, 1 morsettiera 3 poli, 1 morsettiera 4 poli.

PER IL KIT VEDI A PAG. 103

i componenti sulla basetta

potenziale pari a circa 6 volt.

Quando il buzzer percepisce una vibrazione l'impedenza cala sensibilmente ed il transistor si porta per un attimo in conduzione; di conseguenza la tensione di collettore passa per un breve istante a livello logico zero.

La sensibilità di questo stadio può essere modificata agendo sulla resistenza connessa tra la base del transistor e massa ovvero sul trimmer R2.

È necessario effettuare questa regolazione con la massima attenzione al fine di evitare falsi allarmi. L'impulso di controllo viene applicato al monostabile del quale fanno parte le porte U1a e U1b.

A riposo, sul pin 3 di U1b è presente un livello logico alto che non può in alcun modo variare sino a quando il deviatore S1 si trova in posizione OFF.

Basta osservare la tabella della verità di una porta NAND a due ingressi per rendersi conto di ciò. Fino a quando sul pin 2 è presente un livello logico basso, il livello logico di uscita è alto.

Immaginiamo ora di portare S1 in posizione ON.

Il piedino 2 di U1b passa lentamente da un livello logico basso ad un livello alto. Il periodo di inibizione (circa 10-15 secondi) dipende dalla costante di tempo R5/C3.

Come vedremo in seguito, l'attivazione di S1 ha anche altri effetti sul circuito. Lo sblocco del monostabile U1a/U1b consente all'eventuale impulso negativo proveniente da T1 di modificare lo stato di questa sezione.

Se infatti colleghiamo (anche per un brevissimo istante) il pin 6 di U1a a massa, l'uscita del monostabile (pin 3 di U1b) passa da un livello logico alto ad un livello logico basso. Tale stato rimane stabile per circa 30 secondi (la costante di tempo dipende dai valori di C1 e R4).

Trascorso tale intervallo, il circuito torna nello stato iniziale. La commutazione del monostabile determina, tramite U1c, U2c e U2d, l'attivazione di T2 e del relè, sempre ammesso che il pin 2 di U2c sia abilitato (livello logico alto).

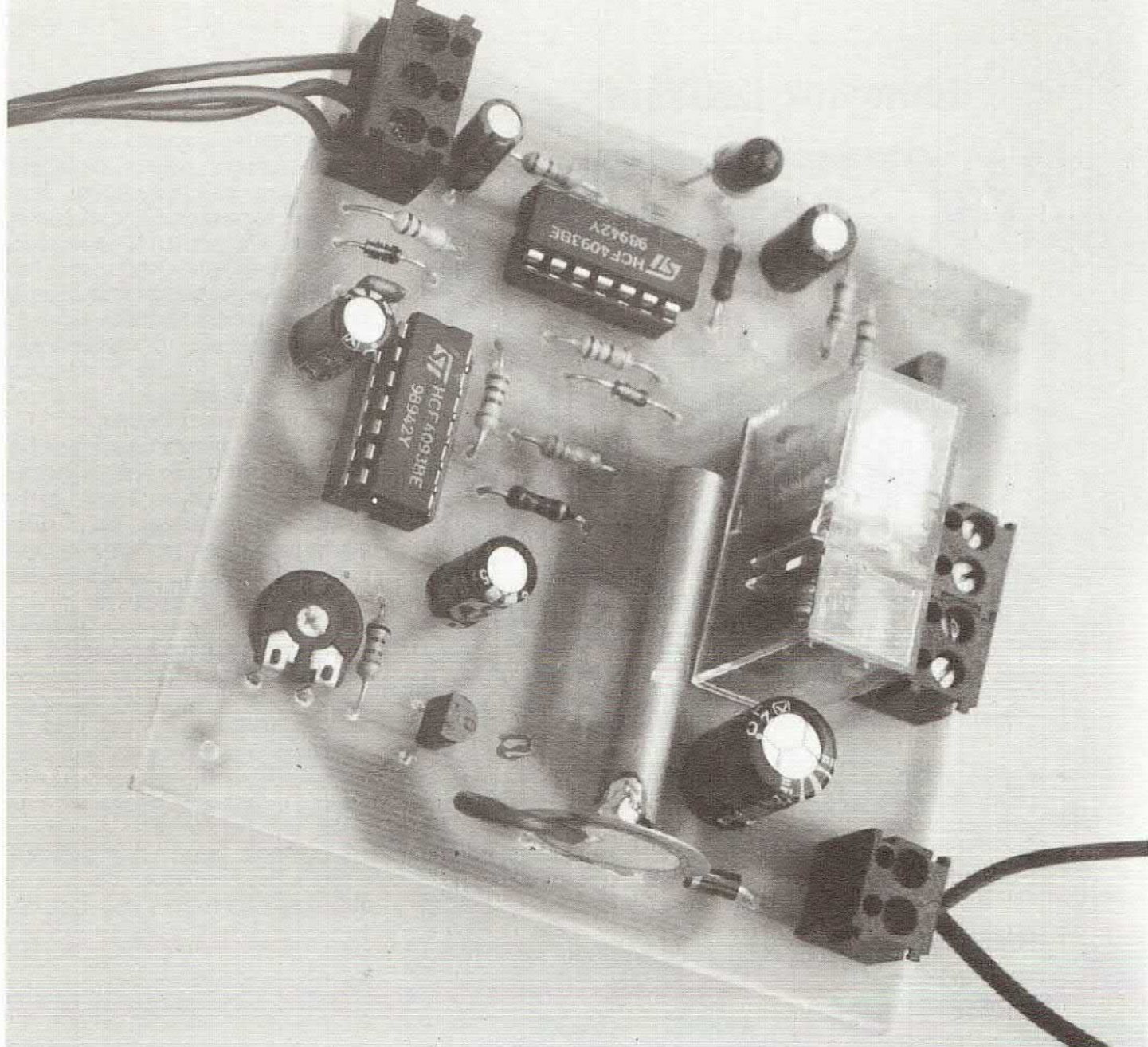
L'ELEMENTO SENSIBILE

Il sensore è l'elemento chiave del nostro simpatico circuito. In pratica si tratta di un buzzer sul quale deve essere saldata una piccola, ma pesante barretta metallica, lunga 4/5 centimetri. L'insieme è molto sensibile alle vibrazioni di frequenza bassissima e cioè quelle che più ci interessano.

I CONTATTI DEL RELÈ

I due contatti del relè vengono utilizzati per attivare l'avvisatore acustico della moto ed interrompere il circuito di alimentazione del motore. La porta U2c viene abilitata quando l'interruttore S1 è attivato.

Anche in questo caso c'è un intervallo iniziale che impedisce al circuito di andare in allarme durante i primi 10-15 secondi.

La visualizzazione dello stato dell'antifurto è affidata al led LD1 ed alle due porte U2a e U2b che lo controllano. Alla prima porta fa

capo un oscillatore a bassissima frequenza che è inibito quando S1 si trova in posizione OFF.

Il led LD1 risulta completamente spento in quanto il catodo non è collegato a massa.

Quando S1 viene attivato, la rete R5/C3 inibisce sia l'oscillatore che la porta U2b; l'uscita di quest'ultima presenta un livello logico alto per cui il led risulta acceso.

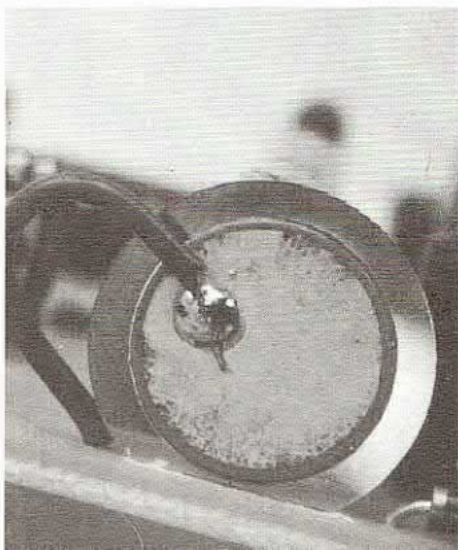
Trascorsi 10-15 secondi l'oscillatore entra in funzione (come del resto tutto il circuito dell'antifurto) e ciò provoca l'accensione intermittente del led. L'attivazione dell'antifurto viene dunque segnalata da questo piccolo led.

Per disattivare il circuito è sufficiente portare S1 in posizione OFF.

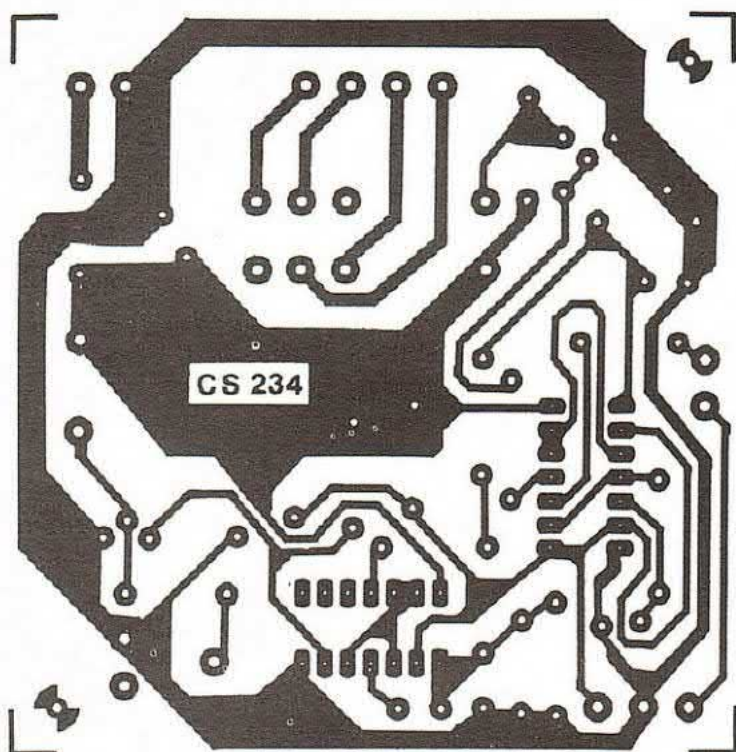
Nel caso l'antifurto sia in allarme, l'intervento su S1 provoca l'immediato spegnimento della sirena. Il circuito è stato studiato per funzionare con tensione di alimentazione **di 6 volt** (batteria moto) ma con poche modifiche può essere adattato a veicoli con impianto elettrico a 12 volt.

Il buzzer cui deve essere saldata la barretta metallica.

In questo caso è necessario sostituire il relé con un elemento a 12 volt e modificare leggermente le costanti di tempo delle reti RC.

A riposo l'assorbimento del nostro antifurto è di 2 mA circa; in allarme (col relé attraccato) l'assorbimento è invece di circa 70 mA.

IL MONTAGGIO IN PRATICA

Per il montaggio abbiamo utilizzato un circuito stampato appositamente disegnato di forma quadrata con i lati di circa 8 centimetri. Su questa piastra trovano posto tutti i componenti, compreso il sensore col buzzer. La realizzazione di quest'ultimo è molto semplice.

stampato, lato rame

In ferramenta acquistate una verga di ottone del diametro di 5/6 millimetri dalla quale, mediante un seghetto, ricavate un cilindretto di circa 5 centimetri di lunghezza. Saldate un lato del cilindro sul bordo di una pasticca piezo di due centimetri di diametro.

Il cilindro va saldato sul retro del buzzer ovvero sul lato completamente metallico.

È anche possibile fare ricorso ad un cilindro di ferro zincato o altro metallo; in questo caso tuttavia la saldatura risulterà molto più difficoltosa col pericolo di danneggiare la pasticca! Per saldare la pasticca alla piastra è necessario realizzare su quest'ultima una cava della lunghezza di circa 15 millimetri in corrispondenza della pista alla quale deve essere collegata la pasticca. Infilate la pasticca nella cava e saldate la pista col bordo esterno del buzzer.

A questo punto collegate con uno spezzone di filo l'elettrodo interno della pasticca con la pista relativa. Il montaggio degli altri componenti non presenta alcuna particolarità degna di nota.

NIENTE ZOCCOLI PER GLI INTEGRATI

In considerazione del tipo di applicazione, consigliamo di saldare direttamente gli integrati alla piastra. Prestate molta attenzione all'orientamento dei componenti polarizzati e dei semiconduttori. Per i collegamenti esterni abbiamo utilizzato delle morset-

YAMAHA

Primo piano del sensore: basta la più piccola vibrazione e il circuito non perdona!

tiere con passo di 5 millimetri.

Prima di installare il dispositivo sulla moto è necessario effettuare una prova al banco.

A tale proposito è sufficiente alimentare il circuito e portare il deviatore S1 in posizione ON. Il led LD1 deve accendersi immediatamente. Trascorsi una decina di secondi il led inizierà a lampeggiare segnalando che l'antifurto è attivo.

L'INSTALLAZIONE SULLA MOTO

Se tutto funziona correttamente, non appena il circuito capterà una vibrazione (provate a tambu-rellare sul banco di lavoro) il relé entrerà in conduzione per circa 30 secondi. A questo punto il dispositivo è pronto per essere installato sulla moto.

A tale proposito particolare importanza riveste la posizione dell'interruttore S1: cercate di occultare nel migliore dei modi questo componente. Eventualmente fate uso di un interruttore a chiave.

In ogni caso fate in modo che i fili di collegamento non risultino facilmente identificabili anche sa la loro interruzione **non comporta** in alcun modo l'inibizione dell'antifurto. Tutt'altro!

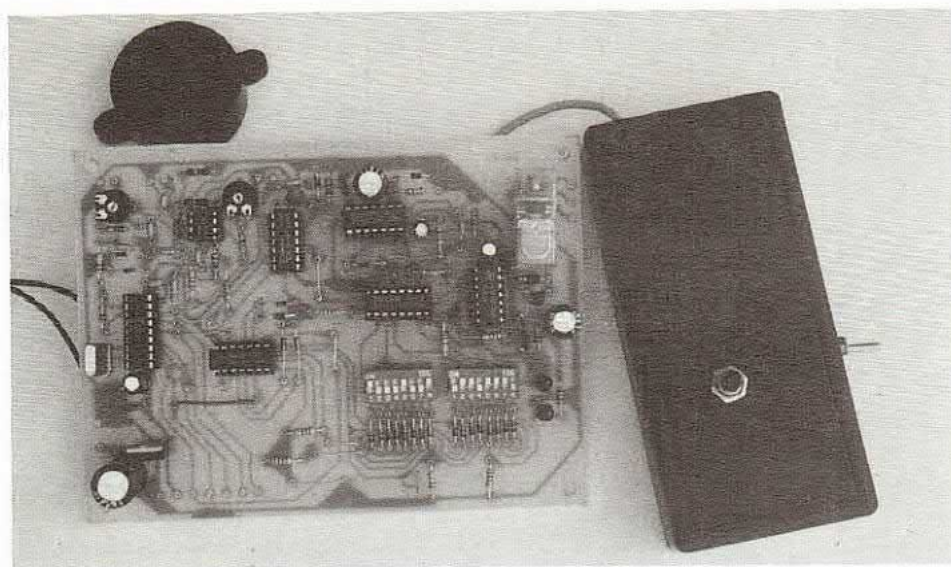
SCEGLIERE LA SENSIBILITÀ

La basetta andrà inserita all'interno del vano portaoggetti posto sotto la sella. I collegamenti all'impianto elettrico della moto sono abbastanza semplici. La prima sezione del relé (contatti normalmente aperti) andrà collegata in parallelo al pulsante del clakson, mentre la seconda sezione (contatti normalmente chiusi) andrà collegata in serie al circuito di alimentazione della bobina.

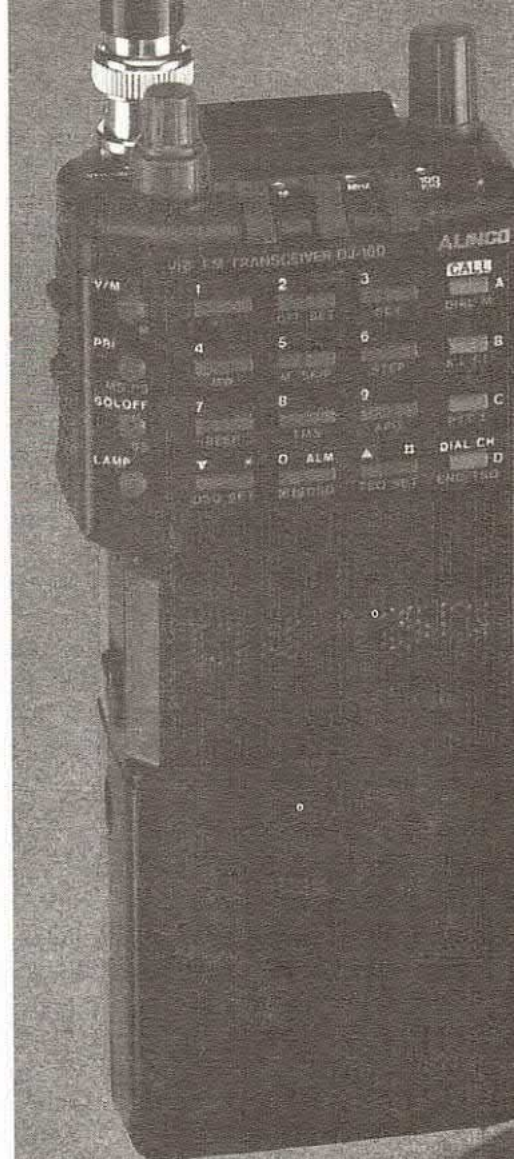
Ultimati i collegamenti regolate il trimmer R2 in modo da ottenere la sensibilità desiderata che in ogni caso non deve essere eccessiva per evitare falsi allarmi.

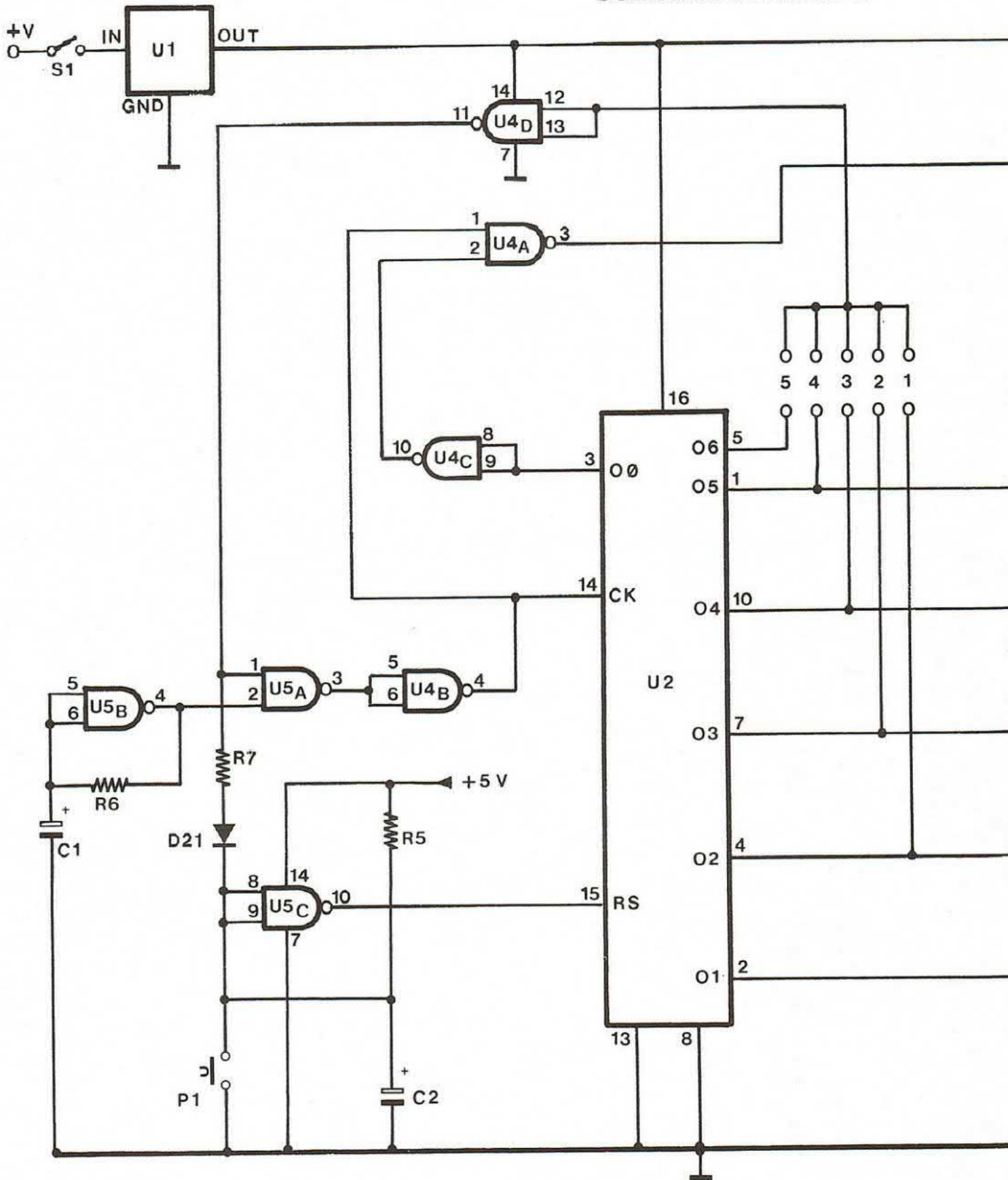
Insomma non conviene esagerare perché altrimenti capita che anche il passaggio di un camioncino determini lo scatto, a vuoto!!

GENERATORE SEQUENZIALE DTMF

GENERATORE PROGRAMMABILE IN GRADO DI PRODURRE UNA SEQUENZA DI PIÙ TONI DTMF. PUÒ ESSERE UTILIZZATO CON QUALSIASI RICETRASMETTITORE ED ANCHE CON LINEE TELEFONICHE

In questo stesso fascicolo c'è il progetto di una chiave elettronica in grado di funzionare con toni standard DTMF. Questo dispositivo, solitamente utilizzato per controllare via radio o tramite linea telefonica qualsiasi apparecchiatura elettrica o elettronica, viene attivato da una sequenza di toni prodotta da un apposito generatore.

La sequenza può essere prodotta manualmente o automaticamente. Se la chiave viene utilizzata con apparati VHF o UHF, la sequenza viene solitamente prodotta agendo sull'apposita tastiera del ricetrasmettitore.

Non tutti gli apparati radio dispongono però di una tastiera DTMF; citiamo, ad esempio, i baracchini CB o i portatili VHF di costo più contenuto. In questi casi è necessario fare uso di una tastiera DTMF esterna o, meglio, di un generatore di sequenze DTMF del tipo di quello de-

UHF FM TWIN BAND DR-590
H/M/L POWER
DIM
MHz
VHF BAND UHF
REV
SHIFT
CALL
DOWN
MIC
UP
LOCK
REMOTE
DTMF

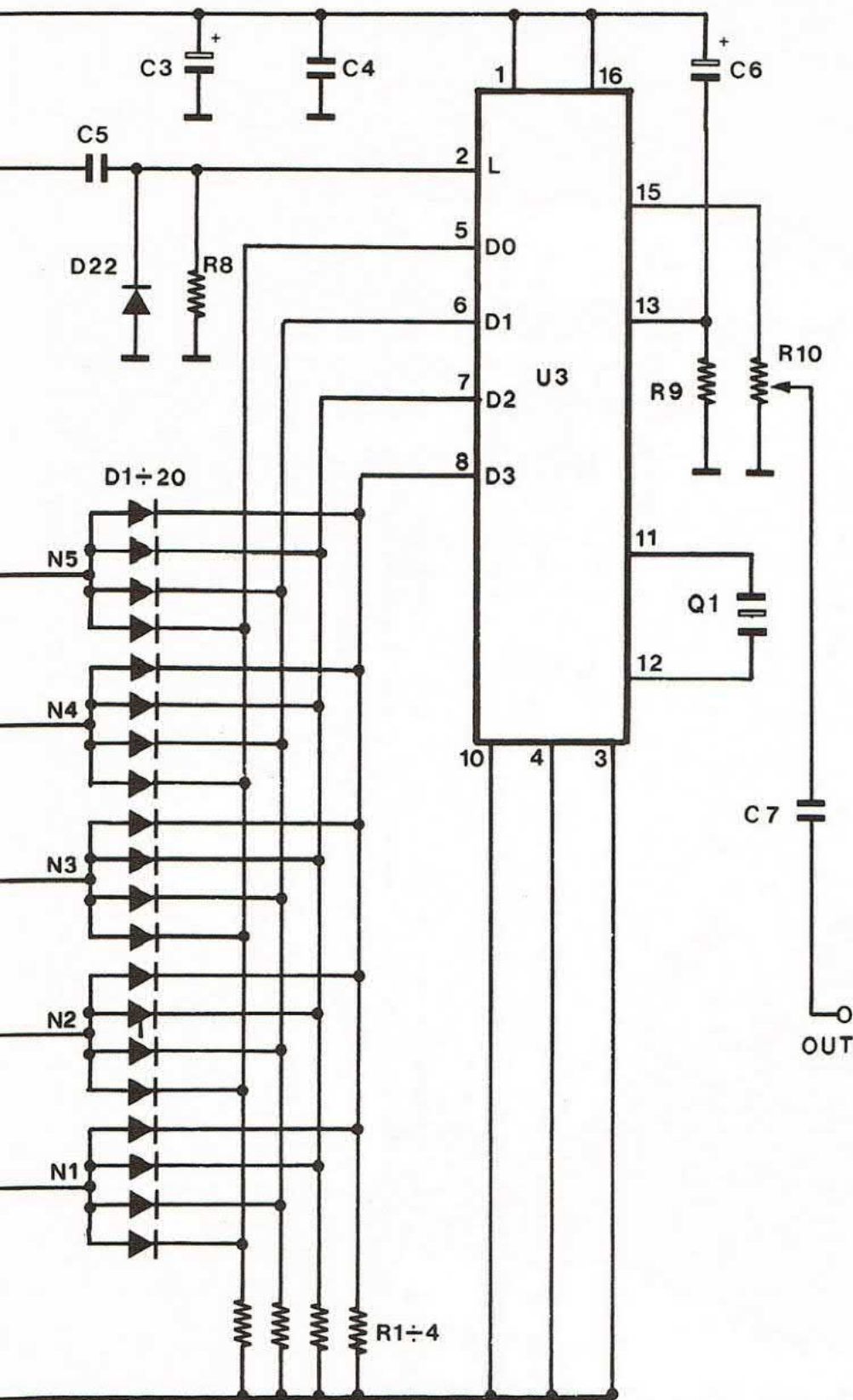
schema elettrico

scritto in queste pagine.

Il nostro circuito consente di generare una sequenza da 1 a 5 bitoni che possono essere facilmente programmati mediante una matrice di diodi.

Il circuito si presta ad altre interessanti applicazioni.

Tra le tante segnaliamo la possibilità di realizzare un sistema di identificazione automatica per reti con numerosi apparati (istituti di vigilanza, pony express ecc).

Dotando ciascun ricetrans di un dispositivo del genere e facendo in modo che la sequenza venga generata automaticamente alla fine o all'inizio della comunicazio-

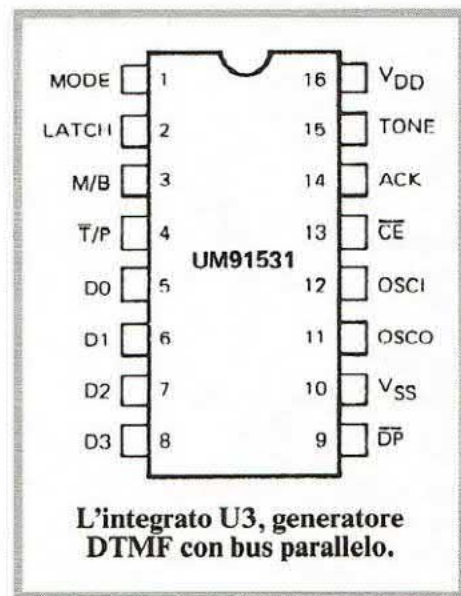
Il circuito elettrico è semplice. I valori di C1 e di R6 potranno essere variati per cambiare la frequenza.

ne, la centrale potrà identificare immediatamente il corrispondente.

Questo dispositivo potrà anche trovare valido impiego nelle reti di teleallarme.

In questo caso gli abbonati al servizio sono collegati via radio ad una centrale operativa. Quando l'antifurto installato nell'abitazione o nel negozio entra in funzione, il trasmettitore invia alla centrale un particolare codice che identifica l'impianto attivo. Questo codice non è altro che una sequenza di toni DTMF!

Diamo subito un'occhiata allo schema elettrico del nostro generatore. Premendo P1 l'integrato U2 (un comune 4017) attiva sequenzialmente le sue uscite ciascuna delle quali controlla con dei diodi le linee di ingresso di un generatore DTMF con bus parallelo (U3).

Questo chip si distingue dalla stragrande maggioranza dei generatori DTMF proprio per questa

L'integrato U3, generatore DTMF con bus parallelo.

particolarità.

Come noto, infatti, quasi tutti i generatori DTMF vengono controllati mediante una matrice a quattro righe e quattro colonne alla quale è collegata la tastiera.

In questo caso, invece, la nota generata dipende dai livelli logici applicati sul bus di ingresso a quattro bit. Le possibili combinazioni sono 16, tante quante le note standard DTMF.

PROVIAMO AD IMMAGINARE...

Ma procediamo con ordine.

Immaginiamo innanzitutto che il circuito venga programmato per generare una sequenza di 5 toni ovvero che venga effettuato il ponticello contraddistinto dal numero 5. Il segnale di clock viene generato dall'oscillatore che fa capo alla porta U5b. La frequenza

di oscillazione è di circa 10 Hz; il periodo risulta perciò di 100 mS.

Per modificare la frequenza è necessario agire sui valori di C1 o di R6.

All'accensione il segnale di clock giunge al corrispondente ingresso del 4017 (U2) tramite U5a e U4b ed il contatore effettua una completa scansione delle uscite sino a quando l'uscita numero 6 (out 6, pin 5) non diventa attiva (alta).

Ciò impedisce al segnale di clock di giungere all'ingresso del 4017 in quanto la porta U5a viene bloccata. Il segnale di clock non può giungere neppure al pin di latch dell'integrato U3 (terminale n. 2) nonostante la porta U4a sia abilitata.

Immaginiamo ora di premere il pulsante P1. Istantaneamente l'uscita di U5c va a livello alto ed il contatore si resetta.

Ciò significa che diventa attiva la prima uscita (OUT Ø) mentre tutte le altre presentano un livello logico basso.

Il segnale di clock può così giungere all'ingresso del contatore ma ciò non ha alcun effetto sino a quando la linea di reset rimane a livello alto. Il segnale di clock non può invece raggiungere l'integrato U3 in quanto la porta U4a viene bloccata dal livello alto presente all'uscita OUT Ø del contatore.

SE RILASCIAMO IL PULSANTE

Immaginiamo ora di rilasciare il pulsante. In una frazione di secondo la linea di reset va bassa ed il contatore inizia ad attivare sequenzialmente le cinque uscite.

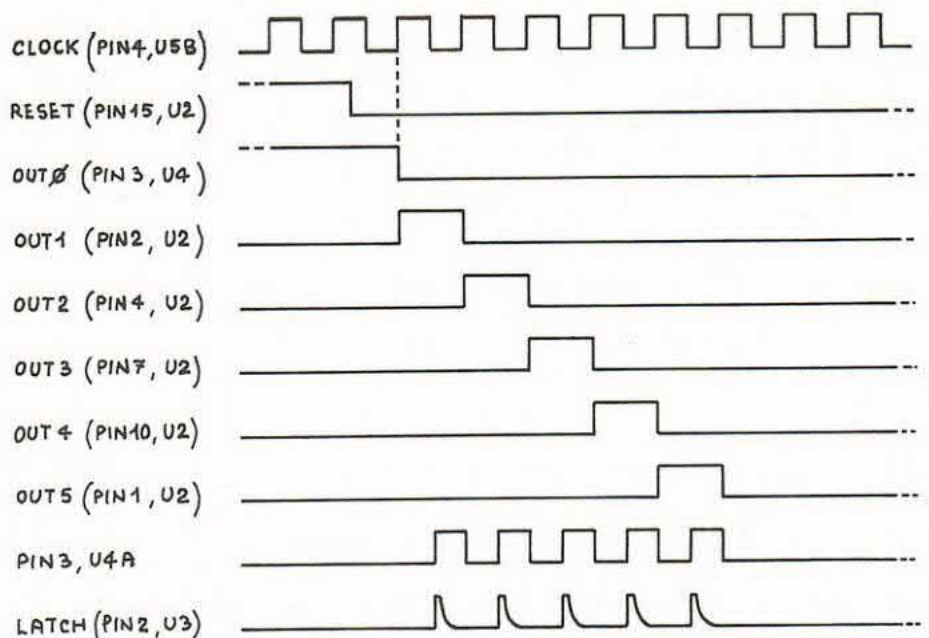
Ciascuna uscita resta attiva per circa 100 mS. Contemporaneamente l'impulso di clock, sfasato di 180 gradi, viene inviato, tramite la porta U4a, al controllo del latch di U3.

Al terminale 2 non giunge il se-

Logica generale (schema a blocchi).

DATI PRESENTI SUL BUS E SEGNALE DTMF GENERATO

D3	D2	D1	D0	DTMF Signaling	PULSE Signal (O/P Pulse No.)
0	0	0	0	0	10
0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	2	2
0	0	1	1	3	3
0	1	0	0	4	4
0	1	0	1	5	5
0	1	1	0	6	6
0	1	1	1	7	7
1	0	0	0	8	8
1	0	0	1	9	9
1	0	1	0	*	10
1	0	1	1	#	11
1	1	0	0	A	12
1	1	0	1	B	13
1	1	1	0	C	14
1	1	1	1	D	Forbidden input

Andamento delle varie forme d'onda. L'impulso di LATCH giunge al terminale 2 quando le uscite del contatore sono in stato stabile.

gnale di clock ma una serie di brevi impulsi positivi generati, in corrispondenza del fronte di salita del clock, dalla rete composta da C5, D22 e R8.

Se osserviamo il grafico con l'andamento delle varie forme d'onda notiamo che l'impulso di latch giunge al terminale 2 quando le uscite del contatore presentano uno stato stabile.

Le uscite controllano sequenzialmente i livelli logici del bus dati tramite una rete di diodi.

La prima uscita ad attivarsi è la numero 1 (OUT 1). Il livello logico alto presente sul pin 2 consente, facendo uso di alcuni diodi, di attribuire alle quattro linee di dato il livello prefissato.

Se, ad esempio, vogliamo generare il tono corrispondente al numero 9, dovremo collegare il pin di uscita con due diodi alle linee DØ e D3 mentre le linee D1 e D2 resteranno basse per effetto delle resistenze di pull-down R1-R4.

CON L'AIUTO DELLA TABELLA

Per effettuare tale programmazione dobbiamo fare riferimento alla tabella pubblicata la quale chiarisce la relazione che esiste tra i dati presenti sul bus e il segnale DTMF generato.

L'attivazione della prima uscita consente dunque di attribuire alle linee di dato i livelli desiderati.

A questo punto sul terminale di latch di U3 giunge un breve impulso che trasferisce nel buffer interno tali dati ed attiva il generatore DTMF esattamente per 70 millisecondi.

Il tono generato non cambia anche se vengono modificati i livelli logici sul bus dati, cosa che effettivamente avviene in quanto, dopo la prima, viene attivata la seconda uscita (OUT 2, terminale n. 4).

Ovviamente nel momento in cui si attiva la seconda uscita, il livello logico della prima torna basso.

La seconda uscita consente di attribuire alle quattro linee di dato livelli differenti. Anche in questo caso bisogna utilizzare dei diodi e fare riferimento all'apposita tabella.

Questo dato viene memorizzato da U3 il quale genera il tono corrispondente (la durata è sem-

Il prototipo è piccolo e maneggevole. È opportuno verificare che la pila utilizzata sia nuova, cioè ben carica.

pre di 70 mS).

In questo modo vengono attivate in sequenza le altre uscite sino a quando diventa attiva la sesta attiva (OUT 6).

Il passaggio da basso ad alto del livello logico provoca, tramite la porta U4d, l'inibizione della porta U5a la quale non consente più al segnale di clock di giungere al contatore.

In pratica il circuito si blocca; per ripetere la sequenza è necessario premere nuovamente P1.

Il generatore di nota U3, un integrato contraddistinto dalla sigla UM91531, è in grado di espletare numerose altre funzioni come si può facilmente arguire dallo schema a blocchi interno.

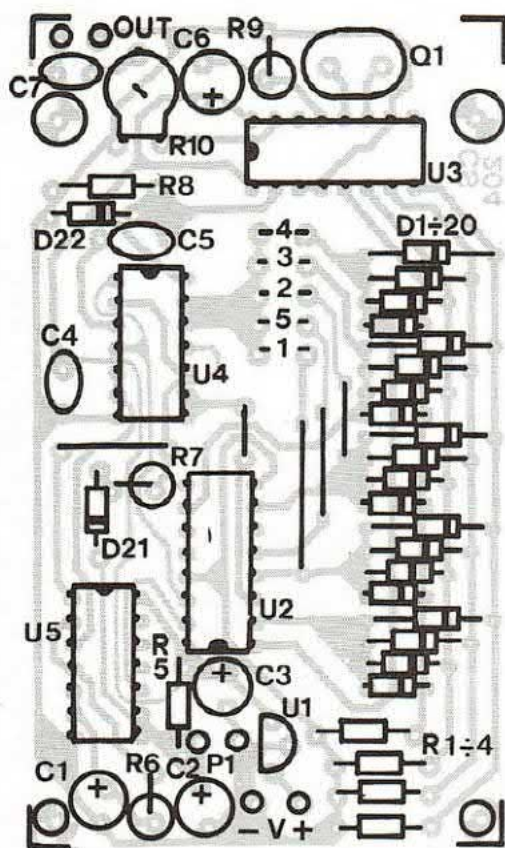
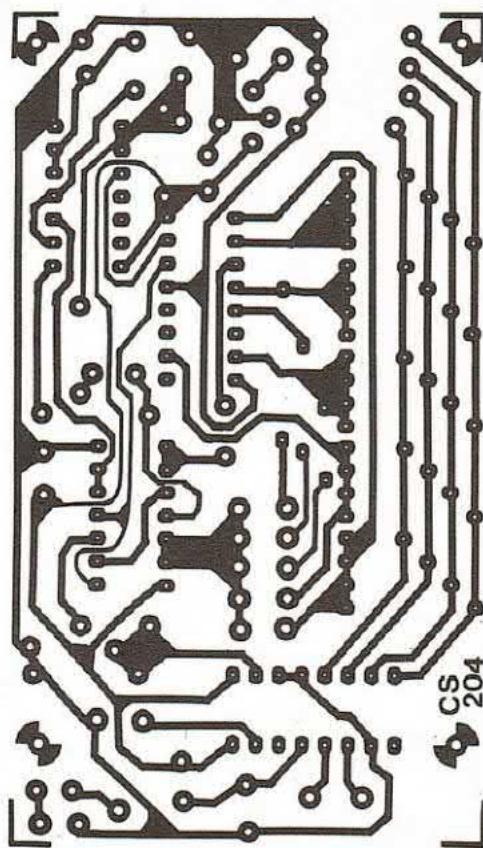
Quando viene utilizzato come generatore DTMF l'integrato necessita di pochi componenti esterni tra i quali il più importante è senza dubbio il quarzo a 3,58 MHz che consente di ottenere frequenze particolarmente precise.

Il segnale di bassa frequenza, disponibile sul terminale 15, presenta una forma sinusoidale.

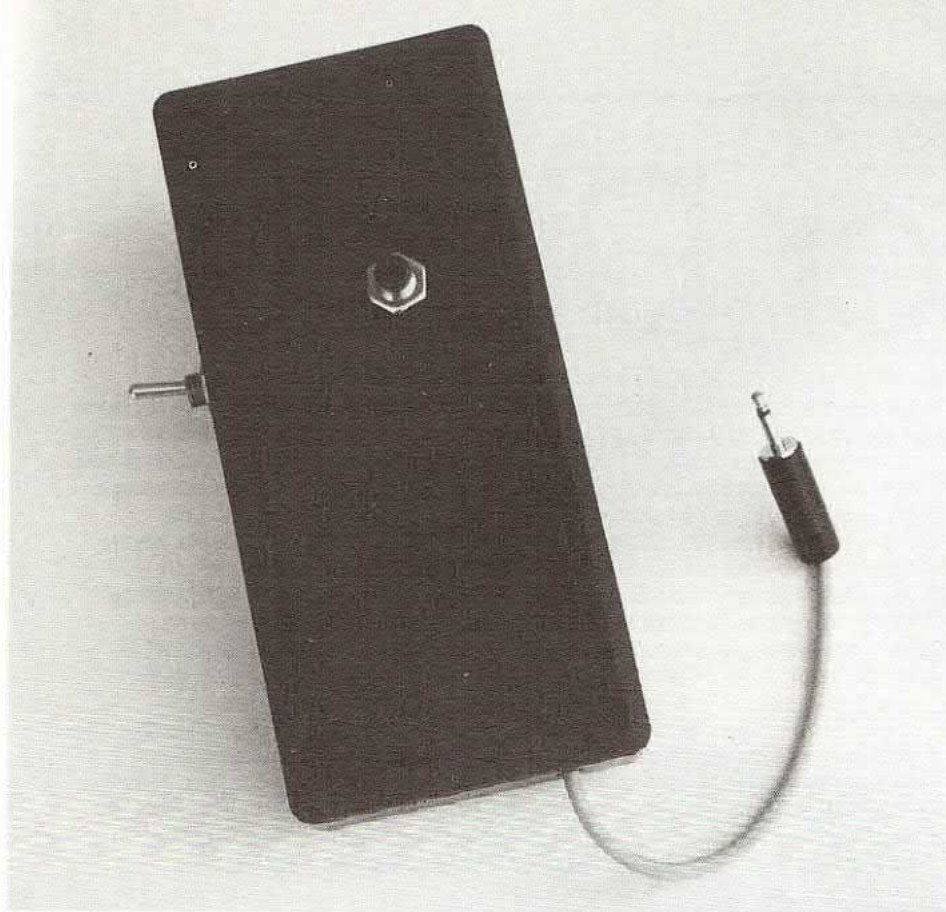
L'uscita deve essere collegata a massa tramite una resistenza (nel nostro caso il trimmer R10) in modo da consentire il corretto funzionamento del transistor interno che funge da adattatore di impedenza.

PER REGOLARE IL LIVELLO

Nel nostro caso il trimmer R10 consente di regolare il livello del segnale la cui ampiezza massima è

la basetta

lato rame

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 10 Kohm
R3 = 10 KOhm
R4 = 10 Kohm
R5 = 15 Kohm
R6 = 270 Kohm
R7 = 47 Ohm
R8 = 22 Kohm
R9 = 10 KOhm
R10 = 1 Kohm trimmer
C1 = 1 µF 16 VL
C2 = 10 µF 16 VL
C3 = 22 µF 16 VL
C4 = 10 nF
C5 = 10 nF
C6 = 1 µF 16 VL
C7 = 100 nF
D1-D22 = 1N4148
Q1 = 3,58 MHz
U1 = 78L05
U2 = 4017
U3 = UM91531
U4 = 4093
U5 = 4093
P1 = Pulsante n.a.

PER IL KIT VEDI A PAG. 103

di circa 1 Vpp.

Con i valori da noi utilizzati, la durata complessiva della sequenza più lunga (cinque toni) è di circa mezzo secondo.

Tutti gli stadi funzionano con una tensione di 5 volt; a tale scopo lungo la linea positiva di alimentazione è presente un regolatore a tre pin tipo 78L05.

A monte di questo regolatore potrà essere applicata una tensione continua compresa tra 8 e 15 volt.

PER IL MONTAGGIO

Il montaggio del generatore non presenta alcun problema. A tale scopo abbiamo approntato una basetta di ridotte dimensioni che potrà essere alloggiata all'interno di un piccolo contenitore plastico munito di alloggiamento per la batteria.

Le ridotte dimensioni della piastra e l'elevata densità di componenti consigliano l'impiego di un saldatore munito di una punta molto sottile.

I diodi di programmazione dovranno essere montati per ultimi.

Realizzate innanzitutto i vari ponticelli, compreso quello di reset in funzione del numero di toni che si desidera generare.

Proseguite con resistenze, condensatori (attenzione alla polarità degli elettrolitici) e integrati.

Per il montaggio di questi ultimi consigliamo l'impiego degli appositi zoccoli dual-in-line. Per ottenere la sequenza voluta, è necessario collegare opportunamente i diodi di programmazione al bus dati.

Per effettuare tale operazione fate riferimento all'apposita tabella.

Osservando il circuito stampato, il primo gruppo di diodi in alto sulla destra consente di impostare la frequenza del quinto tono; il gruppo di diodi più basso controlla il quarto tono e così via.

Le quattro piste ramate verticali alle quali vanno collegati i diodi corrispondono rispettivamente (da sinistra a destra) ai dati DØ, D1, D2 e D3.

Le dimensioni della piastra consentono di alloggiare il circuito all'interno di un contenitore plastico di ridotte dimensioni munito di alloggiamento per la pila a 9 volt, esattamente come abbiamo fatto noi col nostro prototipo.

Il circuito non necessita di alcuna taratura o messa a punto; l'unica regolazione riguarda il livello di uscita.

Il dispositivo può essere provato "ad orecchio" ma la verifica più significativa va effettuata con una chiave DTMF del tipo di quella descritta in questo volume.

La sequenza di toni può essere inviata indifferentemete via radio o via telefono! Durante le prove abbiamo irradiato il segnale tramite un portatile funzionante in VHF mentre all'uscita di un altro portatile, posto in ricezione, abbiamo collegato la chiave.

La sequenza è sempre giunta perfettamente attivando (o disattivando) la chiave elettronica in una frazione di secondo.

□

LE SCATOLE DI MONTAGGIO

Le scatole di montaggio e le basette sono prodotte dalla ditta Futura Elettronica di Legnano alla quale bisogna rivolgersi per ricevere il materiale. Riportiamo qui di seguito i codici ed i prezzi dei kit, delle basette e dei componenti particolari utilizzati nei progetti contenuti in questa raccolta. Salvo diversa indicazione, le scatole di montaggio comprendono tutti i componenti, la basetta e le minuterie (zoccoli, dissipatori, prese ecc.). Tutti i prezzi sono comprensivi di IVA.

RADIOCOMANDO CODIFICATO

Trasmettitore a 1 canale con pila e contenitore (FE112/1) Lire 35.000
Trasmettitore a 2 canali con pila e contenitore (FE112/2) Lire 37.000
Trasmettitore a 4 canali con pila e contenitore (FE11/4) Lire 40.000
Ricevitore a 1 canale (FE113/1) Lire 65.000
Ricevitore a 2 canali (FE113/2) Lire 86.000
Basetta trasmettitore (CS190A) Lire 5.000
Basetta ricevitore (CS190B) Lire 10.000

ANTIFURTO MOTO

Kit completo (FE301) Lire 36.000
Circuito stampato (CS234) Lire 8.000

ALIMENTATORE 0-40 VOLT 2 AMPERE

Kit completo di trasformatore (FE401) Lire 120.000
Circuito stampato (CS205) Lire 15.000

ANTIFURTO VOLUMERICO AUTO

Kit completo (FE502) Lire 64.000
Circuito stampato (CS208) Lire 12.000
Integrato AZ801 Lire 30.000

SFOLLAGENTE ALTA TENSIONE

Kit completo senza contenitore (FE530) Lire 72.000
Circuito stampato (CS211) Lire 12.000
Trasformatore elevatore Lire 20.000

CHIAVE DTMF A QUATTRO CIFRE

Kit completo (FE114) Lire 75.000
Circuito stampato (CS193) Lire 20.000
Integrato 8870 Lire 14.000

ESPANSIONE DTMF

Kit completo (FE114/E) Lire 44.000
Circuito stampato (CS197) Lire 12.000

GENERATORE SEQUENZIALE DTMF

Kit completo di contenitore (FE118) Lire 38.000
Circuito stampato (CS204) Lire 10.000
Integrato UM91531 Lire 14.000

EPROM PROGRAMMER 4 MESSAGGI

Kit completo (FE402) Lire 180.000
Circuito stampato (CS218) Lire 35.000
Integrato UM5100 Lire 15.000
EPROM vergine 27C256 Lire 12.000
EPROM vergine 27C512 Lire 18.000

MODULO FINALE 100 WATT

Kit completo (FE212K) Lire 60.000
Finale montato (FE212M) Lire 72.000
Circuito stampato (CS098) Lire 24.000

COME RICEVERE I KIT

Il sistema più rapido per ricevere il materiale è quello di effettuare un ordine telefonico alla ditta Futura Elettronica che risponde al numero 0331/543480.
È anche possibile effettuare ordinazioni tramite fax al numero 0331/593149. Il materiale ordinato per telefono verrà inviato a mezzo pacco postale contrassegno con un'aggravio fisso di Lire 5.000 per spedizione.
In alternativa è possibile effettuare un versamento dell'importo corrispondente sul C/C postale 44671204 intestato a Futura Elettronica - Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI) oppure inviare allo stesso indirizzo un assegno bancario o un vaglia.
In ogni caso sull'ordine vanno indicati chiaramente, oltre al nome e cognome, l'indirizzo, la località (possibilmente col CAP) nonché il codice del kit o del prodotto desiderato.
In caso di pagamento anticipato non verrà addebitata alcuna spesa di spedizione. I kit possono essere acquistati anche direttamente presso il negozio di Via Zaroli 19 in Legnano (MI).

TELEFONA OGGI STESSO AL NUMERO TEL. 02/48704942

Riceverai subito una lista completa dei nostri giochi e un simpatico omaggio...

È una iniziativa della E.C.S. ITALY srl., Via Civitali 51, 20148 MILANO.